Handbuch

der

Photographie der Neuzeit

mit besonderer Berücksichtigung des

Bromsilber-Gelatine-Emulsion-Verfahrens

nach den besten Quellen und eigener Erfahrung

bearbeitet von

Julius Krüger,

Verfasser des Vademecum des praktischen Photographen, des Apparates des praktischen Photographen, des Universal-Lehrbuches der praktischen Photographie und der Pyrophotographie, Redacteur des Vereinsorganes „Licht", Redacteur und Herausgeber der Photographischen Zeitung, des Werkes „Die Photographie oder die Herstellung bildlicher Darstellungen auf mechanischem Wege", des Werkes „Die Photokeramik" u. a. m., Mitglied mehrerer gelehrten Gesellschaften, Apotheker und Chemiker ꝛc.

Mit 61 Abbildungen.



Wien. Pest. Leipzig.

A. Hartleben's Verlag.

1884.

Erste Wiener Vereins-Buchdruckerei.

Vorwort.

Es geschieht selten, daß man bei der Bearbeitung eines in sich zusammenhängenden und abgeschlossenen Werkes aller vorher überlegter Eintheilung zum Trotz sich genau an die getroffene Disposition hält, wie diese Erfahrung auch jeder Redner zu machen Gelegenheit hat. Hierbei kann es sich ereignen, daß man, den „rothen Faden“ verlierend, auf Nebenwege gelangt und dabei abirrt von dem vorgesteckten Ziele, ohne dabei der Hauptaufgabe gerecht zu werden.

In gewisser Beziehung stehe auch ich heute vor meinen Lesern und Schülern in ähnlicher Art; denn die Absicht das alte Kollodionverfahren, in seinem derzeitigen, vervollkommneten und umfangreichen Gange zur Anschauung zu bringen, mußte zurückstehen vor der bedeutungsvolleren Besprechung des neueren, zukunftreichen Gelatine-Emulsion-Trocknenverfahrens, dem zur Zeit die ungetheilte Aufmerksamkeit aller praktischen Photographen und vieler Gelehrter gewidmet ist.

Das Bromsilber-Gelatine-Trocknenverfahren bietet aber auch thatsächlich so eminente Vortheile, es arbeitet sicher, schnell und leistet Vorzügliches, daß es zweifelohne das Verfahren der Zukunft zu nennen ist; denn die sporadisch dabei auftauchenden Mängel und Beschwerden über dasselbe stehen weit zurück hinter denjenigen Klagen und Uebelständen, die wir vor mehreren Decennien hörten und erkannten bei dem so brillant entwickelten Kollodionverfahren.

Dank den unermüdlichen Arbeiten rastlos forschender Fachmänner, Dank der unausgesetzt thätigen Presse, und den uneigennützigen Veröffentlichungen strebsamer Praktiker, im Einzelnen wie in den Vereinen, sind alle Schwierigkeiten beseitigt worden, und nun, da es an der Zeit, uns zu erfreuen der Errungenschaften vieljähriger Arbeiten, da wenden wir uns ab, und folgen neuen glänzenderen Aussichten und Erfolgen.

Dabei stehen uns alle werthvollen Studien früherer Jahre zur Seite, gerade solche Untersuchungen, deren gesetzlich begründete, wissenschaftlich berechtigte Resultate ewige Wahrheiten bleiben werden, und uns heute von dem weittragendsten Nutzen sind; wir haben also in dieser Beziehung sehr viel gewonnen und bedürfen nur der verständigen Ausnützung alles Erlernten, um dem neuen Beginnen zuversichtlich uns zuwenden zu können.

Zu diesem Zwecke beizutragen, den status quo der Gegenwart zu constatiren, und ausgehend davon einen Wegweiser zu errichten für Fremde und unvorbereitete Wanderer in diesem neuen Gebiete der Photographie, ward die Absicht unserer Arbeit.

Es umfaßt das Kapitel über „Gelatine-Trocknenplatten" alles Erforderliche, was dem Praktiker bekannt sein muß und was er zu benützen hat auf eigenem Wege; wir haben ausgedehnte Studien nur in berechtigter Kürze, praktische Lehren aber eingehend besprochen, und halten uns überzeugt, nach Kräften dahin gewirkt zu haben, daß ein völliges Verirren und Mißlingen ungewohnter Arbeiten ausgeschlossen ist, wenn man sich gewissenhaft dem Mitgetheilten fügt.

Und während hierin die Hauptaufgabe unseres Werkes bestehen mußte, folgten wir den Fortschritten aller anderen Haupt- und Nebenzweige der Photographie mit prüfendem Blicke, damit auch hierin keine Lücke sich zeige. Indeß schreiten die Neuerungen und Verbesserungen auf allen diesen Gebieten so ununterbrochen fort, daß „über Nacht", und während wir dies schreiben, Thatsachen zu Tage treten, welche wiederum folgenreich die Gegenwart erschüttern. Es besteht hierbei keine Rast.

So gebe ich denn dies Werkchen hinaus in die große weite Welt der Fachgenossen und Interessenten, mit dem Wunsche, daß sie die Lösung meiner Aufgabe würdigen und mit liebenswürdiger Humanität beurtheilen möge, jeder Leser und Schüler auch sich überzeugt halte, daß ich Alles berücksichtiget habe, was der Bedeutung des Gegenstandes würdig, daher nothwendig ist, und somit gern dazu beigetragen, daß die Vortheile des neuen Trocknenverfahrens, sowie alle übrigen neuen Errungenschaften, bald das Gemeingut Aller werden.

Der Verfasser.

Erster Theil.

Die Photographie.

Praktische Anleitung zum Photographiren.



Erste Abtheilung.

Die Photographie mit Jod- und Brom- und Jod-Bromsalzen.

Collodionphotographie-Bromsilbertrocknenplatten.

Einleitung.

Es wird für die Bearbeitung eines „Handbuches der Photographie", wie wir es uns zur Aufgabe gestellt haben, mit jedem Tage mehr Material geschaffen, indem die unausgesetzten Untersuchungen zahlreicher, theoretisch und praktisch gebildeter Fachmänner ohne Unterbrechung Neues und Werthvolles zu Tage fördern, sei es, daß ältere Ansichten und Meinungen geläutert werden, sei es, daß auf früheren Grundsätzen fortbauend, neue Erfolge hervortreten.

In gewisser Beziehung läßt sich die Behauptung festhalten, daß durchaus „Neues", etwas, was vor Jahrzehnten noch völlig unbekannt war, auf dem Gesammtgebiete der Photographie, mit all' ihren vielen Nebenzweigen, nicht erfunden ist; vielmehr lassen sich alle Fortschritte der Neuzeit als Consequenzen vorausgegangener Arbeiten verdienstvoller Fachgenossen betrachten, deren mehr oder minder glückliche Combination die staunenerregenden Errungenschaften der letzten Jahre ermöglicht haben.

Wir haben seit dem Bekanntwerden Daguerre's Erfindung, von dem Jahre 1839 an, alle Phasen dieses

bedeutenden Kunstgewerbes nicht nur als stiller Beobachter verfolgt, sondern bis zur Stunde mit regem Eifer durchgemacht, und können, Angesichts aller der unzähligen, vielseitigen Arbeiten und Versuche, welche im Laufe von nahezu einem halben Jahrhundert an die Oeffentlichkeit gelangt sind, und deren hervorragendste Thatsachen wir schon in zahlreichen früheren Aufsätzen und eigenen Werken niedergelegt haben, mit vollem Rechte darüber urtheilen: ob und inwieweit es sich um positiv neue Erfindungen handelt?

Wir sind, was wir sind, nie durch uns allein, sondern durch die Verhältnisse, und wenn wir die Blüthezeit der Photographie in der Jetztzeit zu begehen in der glücklichen Lage sind, so sollen wir uns dankerfüllt derjenigen fleißigen und würdevollen Verstorbenen erinnern, deren mühevollen, emsigen Arbeiten wir, selbst im Gefolge negativer Erfolge, die heutige Größe unseres Faches verdanken.*) Daß aber die Koriphäen der Gegenwart ihren Vordermännern wacker nachstreben, beweisen uns die rapiden Fortschritte auf allen Gebieten der Photographie.

Die unvergleichlich schönen Leistungen des Kollodionverfahrens stehen allerdings noch mustergiltig da, allein die verschiedenen Druckverfahren, die Aetzmethoden und das Trocknenverfahren sind völlig ebenbürtiger Producte fähig und erheben die Photographie erst zu der allgewaltigen Concurrenz mit der Presse und zur Verwerthung in den allerschwierigsten, durch keine andere Kunst zu überwindenden Fällen von bildlichen Darstellungen.

Durch die immense Empfindlichkeit der Trocknenplatten sind Objecte in voller Bewegung zur Aufnahme gelangt,

---

*) Dem rühmlichen Vorgehen des „Vereines zur Förderung der Photographie“ zur Errichtung eines Denkmals für Daguerre sollte sich jeder Photograph sofort anschließen.

welche nicht nur an das Unglaubliche grenzen (galoppirende Pferde ꝛc.), sondern auch in wissenschaftlicher Beziehung von hohem Werthe sind.

Es concentriren sich nach all' diesem die photographischen Lehrsätze nicht mehr wie vor einem Jahrzehnt auf die Erscheinungen bei dem einfachen Kollodionproceß, sondern ganz besonders auf das herrschende Trocknenverfahren, dessen Grundprincipien wohl erkannt sind, dessen vollkommene Zuverlässigkeit unter allen Umständen aber noch offene Frage ist. Wir werden aus diesem Grunde auch besonders bemüht sein, dieses Verfahren recht eingehend zu besprechen, während die älteren, weniger gebräuchlichen Methoden nur insoweit Berücksichtigung finden sollen, als es zum Verständnisse des Ganzen erforderlich ist und im Interesse der heutigen Praxis liegt.

Der photographische Druck und die Aetzverfahren sind lange aus dem Versuchsstadium und hinein in die Praxis getreten, weshalb auch diese, soweit thunlich, zu besprechen sein werden.

Hievon geleitet, treten wir unserer Aufgabe näher.

Betreffs Eintheilung des umfangreichen Materials sei nur kurz bemerkt, daß wir der wissenschaftlich begründeten Unterscheidung in Jod- und Brom-Photographie einerseits, und Chlorsilber-Photographie andererseits, und allen sich daraus ergebenden Abtheilungen auch für die übrigen Verfahren gefolgt sind. Es wird hierdurch an der Uebersichtlichkeit wesentlich gewonnen und, was besonders nützlich ist, der Anfänger sofort darauf hingeführt, sich bei allen vorzunehmenden Arbeiten klar zu sein über die zu unterscheidenden, den chemischen Proceß und die damit verbundenen technischen Erfolg bedingenden Präparate.

In der Behandlung des Stoffes selbst schließen wir uns ganz dem an, was wir bisher bei allen unseren Schriften befolgt haben und darin gipfelt, daß wir nicht befriedigt damit, unseren Schülern Alles überhaupt Wissenswerthe systematisch vorzutragen, sondern daß wir vor allem Andern darauf bedacht sein werden, alles dies so vorzutragen, daß jeder Anfänger auch ohne jede wissenschaftliche und technische Vorbildung uns zu verstehen und zu folgen in den Stand gesetzt werde. Demzufolge werden wir die Fundamentalpunkte ausführlich und eingehend besprechen, weniger Wichtiges, Nebensächliches oder aus dem bereits Gesagten Erklärliches nur so weit berühren, als es der innige Zusammenhang des ganzes Werkes nothwendig erscheinen läßt.

Vergessen wir nie, daß die Photographie kein mechanisches Handwerk ist und auch niemals dazu herabsinken kann, daß sie vielmehr eine vorherrschend auf wissenschaftlichen Lehrsätzen beruhende Kunst ist, und als solche ganz bestimmten, unabänderlichen Gesetzen unterliegt. Was die geringsten Unarten und Nachlässigkeiten unabweislich verderben können, wie große Nachtheile die kleinsten Abweichungen von den festgestellten Gewichtsverhältnissen der zahlreichen Präparate unter sich, Temperaturgrade, Lichteinflüsse 2c. im Gefolge haben, kann nur von praktisch erfahrenen Photographen geschätzt werden.

Das sehr zahl- und umfangreiche Material, welches heute die Ausübung der Photographie erfordert, macht eine möglichst scharfe und engbegrenzte Eintheilung nothwendig, welche strenge durchzuführen mitunter nahezu unmöglich ist, weshalb wir in einzelnen Fällen, des besseren Verständnisses halber, auf das eine oder andere Gebiet herüberschweifen müssen, was aber stets mit dem Hinweis auf die entsprechenden Abschnitte geschehen wird.

Die erste große Abtheilung, mit der wir unser Werk beginnen, soll uns zunächst einführen in die reine Photographie, ohne Rücksicht auf ihre vielen Nebenzweige, und dazu dienen, alle Erscheinungen, welche uns in der Praxis vorkommen, zu erklären, und alle praktischen Hantirungen, die verschiedenen Präparate, Lösungen, Bäder ꝛc., die größtentheils auch für die übrigen Methoden von Wichtigkeit sind, zum Verständniß zu bringen, sowie ihre technische Ausführung ganz speciell zu lehren.

Von diesem Gesichtspunkte aus möge man das Folgende beachten und aufmerksam und fleißig verfolgen.

Erstes Capitel.

Photographie auf nassen Platten.

Wir haben diesen Titel gewählt für die erste größere Abtheilung, welche zunächst zu treffen ist, weil es einerseits das älteste und am meisten studirte, also auch erforschte Verfahren ist, „auf nassen Platten" zu arbeiten; andrerseits aber, weil es uns zu allen den Lehren Veranlassung giebt, auf deren Verständniß das ganze große Feld der Photographie beruht. Seines bedeutenden Umfanges wegen müssen wir dies wichtige Capitel in weitere Abschnitte zerlegen, um die Hauptartikel und mit diesen zugleich die bedeutendsten Arbeiten des Photographen eingehend und ihrer natürlichen Folge nach besprechen zu können, und haben demnach folgende Uebersicht:

Erster Abschnitt: „Das Kollodion".

Zweiter Abschnitt: „Das Silberbad".

Dritter Abschnitt: „Die Entwicklung und das Verstärken".

Vierter Abschnitt: „Das Fixiren, Lackiren, und die Schlußoperationen.

Erster Abschnitt.

Das Kollodion.

Der Ausdruck „Kollodion" ist lange in Jedermanns Munde, es hat sich dies Präparat als gutes „Wundmittel" und zu vielen pharmaceutischen wie auch technischen Zwecken brauchbar erwiesen, und demzufolge eine ausgedehnte Verwendung gefunden. Es besteht aus einer Lösung von „Kollodionwolle" in Alkoholäther, wonach zunächst die Frage entsteht: Was ist Kollodionwolle, was ist und wie soll der Alkohol und Aether sein? — womit wir denn übergehen zur Beantwortung dieser Fragen mit:

§. 1. Kollodionwolle, Pyroxylin.

Der Pflanzenfaserstoff, das Pflanzenfibrin, Cellulose hat, wie viele Körper dieser Gruppe, ein eigenthümliches Verhalten starken Mineralsäuren gegenüber.

Sie verwandelt die concentrirte Schwefelsäure, worin man reine Cellulose (Baumwolle, ungeleimtes Papier 2c.) eintaucht und erwärmt, dieselbe in Zucker-, Salpetersäure unter gleichen Umständen in Oxalsäure. Macht man ein Gemenge beider Säuren und taucht die reine Cellulose einige Zeit bei gewöhnlicher Temperatur darin unter, so verändert sie sich äußerlich gar nicht, sie löst sich nicht, sondern bildet eine Nitroverbindung, das sogenannte Pyroxylin, oder die Schießbaumwolle (die uns jedoch nicht interessirt). Man taucht z. B. gereinigte Baumwolle in eine Mischung von 1 Gewichtstheil rauchender Salpetersäure (oder statt deren trockenen gepulverten Salpeter) und 2 Theilen concentrirter Schwefelsäure, läßt sie 3—5 Minuten darin, nimmt heraus, wirft in viel Wasser, wäscht in reichlichem Wasser gründlich aus, bis keine freie Säure mehr daran haftet, und trocknet bei gewöhnlicher Temperatur.

A) Eigenschaften des Pyroxylin.

Dies so erhaltene Product, Pyroxylin, ist in Wasser und Alkohol unlöslich, aber in einem Gemenge von Alkohol und Aether, sowie in Essigsäure und Essigäther leicht löslich zu einer gummiähnlichen farblosen Flüssigkeit, welche unter dem Namen „Kollodion" bekannt ist, wenn die Lösung in Alkohol-Aether geschehen ist.

Das Kollodion trocknet schnell ein und bildet in dünnen Lagen ausgebreitet eine durchsichtige feine Haut, welche eine gewisse Festigkeit besitzt und daher in der Wundarznei eine bedeutende Verwendung, als Decke auf offenen Wunden, gefunden hat. Das meiste Kollodion aber wird in der Photographie verbraucht, weil es an sich sehr indifferent gegen das Silberbad ist und sich leicht mit den erforderlichen Salzen vermischen läßt, welche zur Bildung einer äußerst lichtempfindlichen Schicht erforderlich sind. Es eröffnete die Einführung des Kollodion in die Photographie eine glanzvolle Aera, welche auch heute noch unübertroffen dasteht.

Das Pyroxylin besitzt gleich der Schießbaumwolle die Eigenschaft, bei der Berührung mit einem glimmenden Körper zu verpuffen, ohne eine nennenswerthe Menge von Kohle zu hinterlassen, es ist jedoch mit der Letzteren nicht identisch, indem die gute Schießbaumwolle ein dünnes, mürbes, also schlechtes Kollodion giebt.

Ueberhaupt haben wir mehrere Arten von Pyroxylin, worüber sich im Laufe der Jahre eine umfangreiche Literatur angesammelt hat. So haben Wolfram und Eder durch eine Reihe von Untersuchungen in neuerer Zeit klargestellt, daß wir verschiedene Arten von Pyroxylin besitzen, welche alle als wirkliche salpetersaure Salze (Nitrate, nicht Nitroverbindungen, wie man früher annahm) zu betrachten sind, und

begründen ihre Ansicht durch das Verhalten des Pyroxylins gegenüber der Schwefelsäure.*) Wird nämlich diese Verbindung mit Schwefelsäure behandelt, so tritt schon in der Kälte eine Entmischung ein, indem der ganze Stickstoffgehalt in Form von salpetriger Säure ausgetrieben wird und in Gasform entweicht. Ferner entziehen auch die Alkalien sehr leicht dem Pyroxylin verschiedene Mengen von Salpetersäure. Demnach stellte Eder folgende Arten von dieser Verbindung auf:

1. Cellulosehexanitrat = $C^{12} H^{14} O^{4} (NO^{3})^{6}$ 14,14 % N.
2. Cellulosepentanitrat = $C^{12} H^{15} O^{5} (NO^{3})^{5}$ 12,75 % N.
3. Cellulosetetranitrat = $C^{12} H^{16} O^{6} (NO^{3})^{4}$ 11,11 % N.
4. Cellulosetrinitrat = $C^{12} H^{17} O^{7} (NO^{3})^{3}$ 9,15 % N.
5. Cellulosedinitrat = $C^{12} H^{18} O^{8} (NO^{3})^{2}$ 6,76 % N.

Hiervon ist das erste Nitrat die unlösliche Schießbaumwolle, welche stets kleine Mengen löslichen Pyroxylins enthält.

Das Pentanitrat ist in Aetheralkohol löslich, wodurch es sich von dem Hexanitrat wesentlich unterscheidet und findet sich als steter Begleiter des Letzteren, bei dessen Bereitung es nebenbei entsteht. Eder erhielt dies Nitrat durch ein- bis fünfstündiges Digeriren von reiner Baumwolle mit einem Gemische von gleichen Theilen (dem Volumen nach) concentrirter Schwefel- und Salpetersäure (specifisches Gewicht = 1,4) bei gewöhnlicher Temperatur. Sehr ätherarmer Alkohol löst es gar nicht, wodurch es leicht von den niederen Nitraten getrennt werden kann.

Das Tetranitrat erhielt Eder nach der Vorschrift von Dr. Vogel's Lehrbuch, Seite 119, Zeile 1 und 2, bei 80° C. durch 15 Minuten langes Eintauchen. Das vorzüglich bewährte Cellöidin entspricht ganz dieser Zusammensetzung.

---

*) Ausführliches siehe in Photogr. Mittheilungen XV. und XVI.

Neben dem Tetranitrat bildet sich stets etwas Trinitrat, die dem Herrn Verfasser Dr. Eder zu trennen nicht glückte, obwohl sich in ihrem Verhalten eine wesentliche Verschiedenheit zeigt. So ist das Erstere, und mit ihnen alle Pyroxylinsorten, welche reich sind an dieser Verbindung, dem Tetranitrat, sowohl in kaltem, wie in warmem Alkohol und Aether ganz unlöslich, während das Gemisch beider, der Alkoholäther, sowie die Essigsäure es sehr leicht lösen. Als ebenso ergiebige Lösungsmittel gelten: Essigäther, Holzgeist, Gemenge von Essigsäure und Alkohol oder Essigsäure und Aether. Der reine Eisessig löst es kalt fast gar nicht, beim Kochen langsam. Vogel dagegen bemerkt, daß sich Schering's Celloïdin stets leicht in kaltem 99—100 % Eisessig gelöst hat.

Das Trinitrat, sowie die an diesem reiche Verbindungen werden von absolutem Alkohol bei gewöhnlicher Temperatur nach und nach aufgelöst, doch fällt die also erhaltene concentrirte Lösung auf großen Aetherzusatz milchig nieder. In den bereits genannten Lösungsmitteln, wie: Essigäther, Holzgeist, heißem Eisessig ist diese Verbindung leicht löslich; sie darf aber nicht als ein Gemenge von Tetra- und Dinitrat angesehen werden, wovon man sich überzeugt, wenn etwas der alkoholisch-ätherischen Lösung auf einer Glasplatte ausgebreitet eintrocknet.

Das Dinitrat erzeugt nämlich dabei eine milchig trübe Schicht, und zwar auch dann, wenn der Gehalt desselben in Tetranitrat nur ein ganz geringer ist. Ein ganz klarer Ueberzug auf der Glasplatte, der auch nach dem Trocknen völlig durchsichtig bleibt, ist der beste Beweis von der Abwesenheit des störenden Dinitrats.

Dies Letztere, das Dinitrat, bildet sich stets in letzter Linie, wenn Alkalien auf das Pyroxylin durch Entziehung von Salpetersäure einwirken, und entsteht aus der Reaction

von sehr schwacher Salpeter-Schwefelsäure in der Wärme auf Cellulose, wenn sich dieselbe unter beginnender Zersetzung und Entwicklung von salpetrigsauren (rothen) Dämpfen zu lösen beginnt.

Ein gutes Kollodion wird durch die Alkalien und Ammoniak zersetzt; das Pyroxylin, welches darin als Penta- oder Tetranitrat gelöst ist, geht in die niederen Oxydationsstufen, das Trinitrat und Dinitrat über, erleidet dann keine weitere Zersetzung und die letzteren bilden schließlich organische Säuren und verharzen.

Eder setzte einem 2—4perc. Rohkollodion die doppelte bis dreifache Menge Kalilauge, welche zur Neutralisation der vorhandenen Salpetersäure genügend war, hinzu, verdünnte nach 1—2stündiger Einwirkung mit Wasser und neutralisirte mit Schwefelsäure; die hierbei entstehende gefällte flockige Masse ist gewaschen und getrocknet, das Dinitrat in Form eines flockigen Pulvers oder gummiartig. Es verpufft, wie alle gefällten Cellulose-Nitrate schwer und bei 175⁰ C.; in Alkoholäther, absolutem Alkohol, Eisessig, Essigäther, Aceton ist es leicht löslich, sehr schwer aber in dem reinen Aether. In äther-weingeistiger Kalilauge und in wässeriger Kalilauge löst es sich leicht und wird aus solchen alkalischen Lösungen durch Säuren wieder gefällt. Jedoch geschieht diese Lösung in alkalischen Flüssigkeiten nur unter theilweiser Zersetzung des Dinitrates, welches dabei in eine dunkle gummiähnliche Masse übergeht. Die reine alkoholisch-ätherische Lösung dieser Verbindung charakterisirt sich am besten durch ihr Verhalten beim Eintrocknen auf einer Glasplatte, woselbst es eine opake, milchigtrübe, mürbe Schicht bildet und diese Eigenschaft selbst dem besten Kollodion, in geringer Menge zugesetzt, ertheilt.

Der Beweis, daß durch Ammoniakgas in einer Lösung von guter Kollodionwolle in etwas wässerigem Aetheralkohol dasselbe Dinitrat entsteht, ist von Wolfram geführt worden.

Diese neueren Ansichten erklären zum Theil diejenigen Erscheinungen, welche als längst bekannte Thatsachen verschiedenartig gedeutet wurden.

Die Cellulose, Pflanzenfaser = $C^{12} H^{10} O^{10}$ ist gleichsam das Skelet der Pflanzen, wir finden sie unter dem Mikroskop aus verschieden geformten Zellen zusammengesetzt, welche theils flüssige, theils feste Stoffe einschließen und als Pflanzenzellen bekannt sind, daher auch der Name „Zellstoff oder Cellulose". Im reinen Zustande ist sie durchscheinend, farblos, in Wasser, Alkohol, Aether, sowohl kalt wie beim Kochen, ganz unlöslich. Verdünnte Mineralsäuren und Alkalien sind anfänglich und bei gewöhnlicher Temperatur indifferent, dagegen lösen sie dieselbe bei längerer Behandlung in der Wärme auf.

Das Verhalten starken Säuren gegenüber haben wir bereits angegeben, wiederholen deshalb nur die Reaction der concentrirten Schwefelsäure, welche in der Kälte die Cellulose erst aufquellt, dann aber auflöst, und beim Verdünnen mit Wasser weiße Flocken abscheidet, die sich wie das Stärkemehl, durch Jod blau färben. Dies Product hat man daher „Amyloïd" genannt.

Wird ungeleimtes Papier, was als Pflanzenfaser zu betrachten ist, in eine Schwefelsäure, der man ein halbes Volumen Wasser zugesetzt hat, eingetaucht, nach einigen Secunden herausgenommen und schnell in vielem Wasser ausgewaschen, so erhält man eine dem thierischen Pergament ähnliche feste Masse, Papyrine, vegetabilisches Pergament, zusammengesetzt wie die reine Cellulose, welche eine sehr verbreitete Anwendung gefunden hat.

Beim Kochen mit Schwefelsäure geht die Cellulose in Zucker über, Salpetersäure beim Kochen, und Aetzkali beim Schmelzen verwandeln sie in Oxalsäure.

Dieser interessante Körper, die Cellulose, bildet den Grundstoff für unser Pyroxylin.

Nach dem, was wir bereits im Obigen (Seite 14) anführten, beruht die Bildung desselben auf der Einwirkung von Salpetersäure im concentrirtesten Zustande, bei Gegenwart von Schwefelsäure in der Kälte, wobei sehr verschiedene Quantitätsverhältnisse obwalten können; und da sowohl die Temperatur, die Dauer des Eintauchens u. a. dabei in Betracht kommen, so leuchtet ein, daß die Qualität des fertigen Productes in gleichem Maße variiren muß. Dies ist nun auch thatsächlich der Fall, und gerade diese Factoren und die sehr große Verschiedenheit der Kollodionwolle des Handels haben eine umfangreiche Literatur hervorgerufen, welche sich Jahrzehnte hindurch in der Tagespresse erhalten hat.

Wir können von dem größeren Theile dieser Arbeiten ganz absehen, ohne dem Verständnisse des Folgenden und dem Werthe unseres Werkes zu schaden, da die Neuzeit hierüber andere und durchgreifende Untersuchungen gebracht hat; allein gewisse Grundprincipien, wie sie aus den früheren Mittheilungen hervorgehen, sind auch heute noch vollgiltig und sollen daher eingehend besprochen werden.

Die Ansicht von Hadow, dem wir vorzügliche Arbeiten über diesen Gegenstand verdanken, geht dahin, daß das Pyroxylin, entgegen der bisherigen, in neuester Zeit auch von Eder und Wolfram wieder aufgenommenen Theorie, kein salpetersaures Salz, etwa salpetersaures Lignin sei; denn es läßt sich zeigen, daß nicht Salpetersäure, sondern Untersalpetersäure, das Zwischenglied zwischen der salpetrigen Säure, NO^3, und der Salpeter-

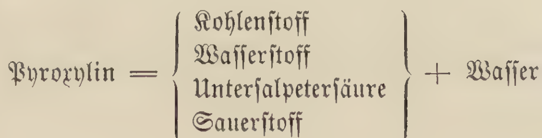
säure, NO^5, nämlich NO^4 darin enthalten sei. Es ist demzufolge das Pyroxylin auch kein Salz, oder als solches anzusehen, denn die Untersalpetersäure kann keine Salze bilden; sie befindet sich in dieser Verbindung nur auf Grund der Substitutionstheorie, wonach durch das Eintreten eines neues Stoffes für einen anderen vorhandenen und einen gewissen Körper, z. B. Chlor oder Untersalpetersäure für Wasserstoff, der Grundtypus der modificirten Verbindung nicht geändert wird und die physikalischen Eigenschaften dieselben bleiben.

Von den Elementarstoffen, den alten heraus- und den neuen hinzutretenden, gilt als Regel, daß sich beide stets in gleichen Atomen ersetzen, also Atom gegen Atom vertauscht wird. Als Beispiel diene die Essigsäure, aus Kohlenstoff, Sauerstoff und Wasserstoff bestehend, deren letzterer durch eine gleiche Anzahl von Atomen Chlor ersetzt werden kann, wodurch ein neuer Körper, die Chloressigsäure entsteht, in welcher das Chlor so vollkommen gebunden ist, daß es selbst durch das empfindlichste Reagens, das salpetersaure Silber, nicht nachzuweisen ist.

Analog dieser Substitutionstheorie entsteht das Pyroxylin aus der reinen Baumwolle in folgender Weise, wobei nur die Elementarstoffe bezeichnet sind.



geben:



oder in chemischer Zeichenschrift:



$$CHn\,O + NO^5 = C\,(Hn - 1\,NO^4)\,O + HO,$$

woraus ersichtlich, daß das erste Atom Sauerstoff der Salpetersäure sich mit 1 Atom Wasserstoff zu Wasser verbindet, während die dabei entstehende (in statu nascendi) Untersalpetersäure sofort an Stelle des ausscheidenden Wasserstoffs tritt, was ohne Veränderung der physikalischen Beschaffenheit der Baumwolle geschieht.

Hartwich, dem wir hierin folgen, bezeichnet diejenige Art des Pyroxylin, welche am meisten Untersalpetersäure enthält und sich durch ihre Unlöslichkeit auszeichnet (sie löst sich nur in Essigsäure), als die eigentliche Schießbaumwolle, welche als Ersatz des Schießpulvers dient. Sie ist identisch mit dem Cellulosehexanitrat von *Eder* und *Wolfram*.

Diejenigen Arten von Pyroxylin, welche mit schwächeren Säuren, wie die Schießbaumwolle angefertigt sind, enthalten, je nach der Concentration der Säuren, abnehmend weniger Untersalpetersäure, wie auch das für uns wichtigste, das photographische Pyroxylin, daran ärmer ist, wie die erstgenannte Sorte, wonach sich das folgende Princip aufstellen läßt: *Ist die angewandte Salpetersäure zu stark, so ist das Product unlöslich in Aether; ist sie im Gegentheil zu schwach, so resultirt ein schleimiges Präparat, welches sich zum Theil in der Säure auflöst und in seinen Eigenschaften dem Pergamentpapier sich nähert.*

Innerhalb dieser Grenzen bewegt sich demnach die Bereitung des passenden Pyroxylins für die Photographie, denn es ist thatsächlich erwiesen, daß man die Qualität desselben durch die Abschwächung der Säuren durch entsprechenden Wasserzusatz beliebig reguliren kann. Dies, sowie mehrere

andere für die Bereitung der Kollodionwolle wichtige Punkte werden wir nachstehend besprechen.

Behandelt man in einer gewissen Quantität Salpeter-Schwefelsäure mehrere Portionen Baumwolle, so fallen die Producte sehr verschieden aus, und zwar gleichen sie immer mehr dem Dinitrat von Eder, je schwächer und wasserreicher das Säuregemisch durch Aufnahme von Wasserstoffatomen aus der Baumwolle, welche sich mit dem einen Atom Sauerstoff der Salpetersäure zu Wasser verbinden, wird. Diese Unterschiede machen sich in dem fertigen Kollodion stark bemerklich. Kollodionwolle in starker Säuremischung bereitet, erzeugt ein Kollodion, welches sich langsam ausbreitet und an den Rändern stark auftrocknet, an dem Glase schlecht haftet und zum Abspringen nach dem Trocknen geneigt ist. Die trockene Schicht erscheint oft wellig.

Das mit schwachen Säuren bereitete Pyroxylin liefert dagegen ein dünnflüssiges, structurfreies Kollodion, welches eine ebene Schicht giebt.

Ueber die Wirkung der Schwefelsäure bei der Bereitung von Kollodionwolle ist hervorzuheben, daß sich diese besonders darauf erstreckt, ein Präparat zu erhalten, welches sehr fest zusammenhängt, also eine widerstandsfähige Schicht auf der Glasplatte zu hinterlassen, die selbst von den photographischen Lösungen und Bädern schlecht durchdrungen wird. Es ist demnach ein Zuviel dieser Säure in dem Säuregemisch von Salpeter und Schwefelsäure entschieden nachtheilig, während ein geringer Ueberschuß der Schwefelsäure gegenüber der Salpetersäure zu vielen Zwecken sehr wünschenswerth erscheint. Besonders kräftig wirkt die Schwefelsäure auf die Cellulose, wie wir schon weiter oben, Seite 19, gezeigt haben, wenn sie allein damit in Berührung kommt, also ohne Salpetersäure, in welchem Falle eine Art

Pergament gebildet wird, das durch nachfolgendes Eintauchen in Salpetersäure ein Pyroxylin giebt, welches ganz beachtenswerthe Eigenschaften, wie die oben bezeichnete große Festigkeit, Structurlosigkeit, leichte Löslichkeit in Aetheralkohol u. a. m. besitzt. Es spielt das Quantitätsverhältniß zwischen Schwefelsäure und Salpetersäure in dem Säuregemenge zur Darstellung der Kollodiumwolle demnach eine mehr wichtige Rolle, wie die im Obigen dem Wassergehalt der Säuremischung zugesprochene. Um die Vortheile der Schwefelsäure bei der Bereitung des Pyroxylins voll zur Geltung zu bringen, ist es demnach nothwendig, das Verhältniß zwischen Salpeter- und Schwefelsäure derart einzurichten, daß die Letztere bedeutend vorherrscht.

Die Salpetersäure erstreckt ihre Wirkung auf die Cellulose, bei Gegenwart von Schwefelsäure im Wesentlichen darauf, daß sie eine Nitro- oder, nach Eder und Wolfram, eine Nitratverbindung erzeugt, und zwar in um so größerem Quantitätsverhältnisse, in je größerer Stärke (absolut wasserfreiem Zustande) sie angewendet wird. Neben dieser wichtigeren Wirkung ist aber noch eine andere secundäre Reaction zu berücksichtigen, infolge deren das Präparat nicht die feste Beschaffenheit hat, die es haben soll, auch viel weicher ist, wie pergamentisirte Kollodionwolle und nach seiner Lösung in Aetheralkohol keine fest zusammenhängende Haut, sondern eine weiche gelatinöse, seifenartige Masse hinterläßt, welche sich leicht mit dem Finger abwischen läßt. Ein damit bereitetes Jodkollodion wird im Silberbade sahnig, dick und bleibt lange feucht; nach dem völligen Austrocknen ist sie glanzlos und porös, frisch so mürbe, daß sie das Auswaschen unter einem Wasserstrahle nicht erträgt.

Wo es sich mithin darum handelt, eine weiche poröse Kollodionschicht zu benützen, wird man ein Pyroxylin wählen

müssen, welches mit einem Ueberschuß an Salpetersäure in der Säuremischung dargestellt ist.

Es geht aus dem Angeführten hervor, daß ein jeder Fabrikant von Kollodionwolle im Stande ist, die Eigenschaften desselben nach Wunsch und Erforderniß zu beherrschen, wenn er sich daran erinnert, daß die Schwefelsäure in erster Linie pergamentisirend wirkt, d. h. ein Pyroxylin erzeugt, welches sich in seinen Eigenschaften vor und nach der Lösung in Aetheralkohol dem Pergamente nähert und ferner, daß die Salpetersäure der Kollodionwolle eine lockere, schwammige, wenig zusammenhaltende Beschaffenheit ertheilt, welche sich mehr und mehr dem staubförmigen Xyloïdin nähert.

Wir können die umfangreichen Arbeiten, zahlreichen Untersuchungen und mannigfaltigen Versuche, welche vor zwei Jahrzehnten alle Autoritäten innerhalb und selbst außerhalb des Gebietes der Photographie beschäftigten, um über die Constitution, beste Bereitungsweise und dadurch bedingten Eigenschaften des Pyroxylins in's Klare zu kommen, nicht wiederholen.*) Dieser Gegenstand hat eine besonders starke Literatur aufzuweisen; doch bedürfen wir aller Einzelnheiten durchaus nicht zu unserem Ziele, welches darauf gerichtet ist, unter allen Umständen ein zuverlässiges und durchaus tadelloses Präparat zu erhalten.

Zu diesem Zwecke haben wir noch andere Factoren zu berücksichtigen. Behandeln wir nämlich mehrere gleiche Quantitäten gereinigter Baumwolle gleicher Güte, unter völlig gleichen Verhältnissen mit verschiedenen Gemengen

*) Interessenten verweise ich auf meine Publikationen im „Licht" 1870—71, in der „Photogr. Correspondenz" Wien, „Liesegang's Archiv", „Photogr. Zeitung" u. a. m., sowie im Speciellen auf mein Werk „Die Photographie", A. Hartleben's Verlag in Wien.

von Schwefel- und Salpetersäure, so fallen die Resultate dem Obigen nach auch ganz verschieden aus. Die nach den fünf Verhältnissen, wie wir sie hier angegeben,

1. Schwefelsäure	1,845 = 3.	Salpetersäure	1,45 = 1.	Wasser	= $^7/_8$	Theile
2. "	1,845 = 2.	"	1,45 = 1.	"	= $^5/_8$	"
3. "	1,845 = 1.	"	1,45 = 1.	"	= $^5/_{16}$	"
4. "	1,845 = 1.	"	1,45 = 2.	"	= $^5/_{32}$	"
5. "	1,845 = 1.	"	1,45 = 3.	"	= 0	"

erhaltenen Pyroxylinarten unterscheiden sich zunächst darin, daß die höchsten Nummern, 4 und 5, ein Kollodion liefern von geringer Durchsichtigkeit, während Nr. 1 und 2 ein sehr klares, durchsichtiges Präparat erzeugen. Ebenso stark ist der Unterschied betreffs ihrer Löslichkeit und besonders rücksichtlich der Schnelligkeit, mit welcher sie auf der Glasplatte erstarren und nach ihrer physikalischen Structur. Nr. 1 erstarrt rasch und giebt eine feste, hornartige Schicht; Nr. 5 hingegen besitzt kaum die Kraft, fest zu werden.

Der oben bezeichnete Substitutionskörper zeigt sich am deutlichsten oberhalb der Probe 5, die dem Xyloïdin also am nächsten steht, aber weniger über Nr. 4, was auch mit den Untersuchungen von Hadow übereinstimmt. Derselbe beschreibt vier Arten von Pyroxylin unter der Bezeichnung A B C D der Zusammensetzung nach; sie enthalten neun, respective acht, sieben oder sechs Atome Stickstoffoxyd. Die erste, A, ist die explodirende Schießbaumwolle, welche in Alkohol und Aether unlöslich ist. B und C lösen sich beide in Aetheralkohol und unterscheiden sich von den anderen dadurch, daß sie in Essigsäure und absolutem Alkohol löslich sind. Die Verbindung D oder das Xyloïdin besitzt die Eigenschaft, daß ihre ätherische Lösung beim Verdampfen eine undurchsichtige Schicht zurückläßt. Wie wir sehen, kommen diese bereits vor länger als 20 Jahren gemachten

Erfahrungen auf das hinaus, was neuerer Zeit Dr. Eder in Wien aufgestellt hat, nur differiren die Ansichten beider Autoren rücksichtlich der Beschaffenheit der Nitrat- oder Nitroverbindung, da, wie wir Seite 15 gezeigt haben, Dr. Eder das Pyroxylin als ein Nitratsalz ansieht, während Hadow, Hartwich und mit diesen alle früheren Autoritäten eine Nitroverbindung in der Kollodionwolle annehmen.

Die eben bezeichneten Erfolge der Muster 1—5 sind indeß nicht allein abhängig von der Wahl und dem gegenseitigen Verhältnisse zwischen der Schwefel- und Salpetersäure, sie werden vielmehr ganz bedeutend alterirt durch die dabei mitwirkende Temperatur und die Menge des Wassers, welche der Säuremischung zugesetzt wird. Nach der Tabelle vorgeschriebene Verhältnisse müssen also genau inne gehalten werden, und sind unter allen Umständen zu berücksichtigen, weil wir wissen, daß das Erstarrungsvermögen, also die Consistenz des eingetrockneten Kollodionhäutchens zum größten Theile und mehr wie durch starke Säuren, gerade durch die Gegenwart des Wassers, also durch schwache Salpetersäure bedingt wird. Als letzter Factor bei der Bereitung der Kollodionwolle verdient die Wärme, sowohl die der Säuren, wie des Arbeitslocales eine besondere Beachtung.

Es kann gar nicht befremden, daß die Temperatur, welche bei allen chemischen Processen von größter Wichtigkeit ist, auch bei der Fabrikation der Kollodionwolle eine hervorragende Rolle spielt, sie wirkt dabei nach zweifacher Richtung hin, indem sie die Stoffe ausdehnt, also einander zugänglicher macht, und dadurch eine viel kräftigere, innigere Einwirkung zuläßt. Wir haben bereits erwähnt, daß die physikalischen Eigenschaften in viel höherem Grade modificirt werden, wenn die Säuremischung erhitzt wird, als indem man den

Concentrationszustand ändert. Eine Säure, welche kalt ein unlösliches explodirendes Product giebt, wird bei höherer Temperatur ein vollständig lösliches Pyroxylin erzeugen. Dasselbe, in lauwarmen Säuren bereitet, giebt ein schleimiges Kollodion, welches sich schlecht, schwer auf größere Platten ausbreiten läßt, selbst wenn es nur 2 Percent Wolle enthält. Eine solche Schicht trocknet oberflächlich, stößt den Entwickler ab, so daß es nahezu unmöglich, eine Platte tadellos ohne Ränder zu entwickeln, und zeigt nach dem Fixiren und Trocknen die bekannten störenden plattenartigen Stellen und Structurlinien. Heiße Säuren hingegen geben eine Kollodionwolle, welche sich sehr leicht in Aetheralkohol löst, und ein Kollodion von dünnflüssiger, fest haftender und gleichmäßiger Beschaffenheit, ohne Spur von Structur.

Wenn sich hiernach herausstellt, daß die Wirkung starker Säuren durch Zusatz von Wasser erheblich geändert wird, daß ferner die Wirkung erhöhter Temperatur sich derjenigen des Wassers in dem Säuregemenge in vielen Punkten nähert, so finden wir eine Erklärung hierfür in dem allgemeinen Verhalten der Säuren, welche stets unter Beisein von Wasser anders reagiren, wie im höchsten Concentrationszustande, also möglichst wasserfrei, und ferner darin, daß die Pflanzenfaser in beiden Fällen, bei Wassergegenwart und in erhöhter Temperatur energischer angegriffen wird, wie bei gewöhnlicher, niedriger Wärme von sehr starken Säuren. Es ist demnach die Aufgabe des Fabrikanten guter Kollodionwolle, genau den Punkt zu bestimmen, in welchem die Cellulose zu stark oder zu wenig angegriffen wird, und entweder sich aufzulösen geneigt wird, oder im Gegentheil sich unverändert zeigt, da es in beiden Fällen ein Leichtes ist, durch geeigneten Wasserzusatz oder durch Temperaturerhöhung u. dgl. m. sich augenblicklich zu helfen.

Nach diesen allgemeinen Bemerkungen betreffs Anfertigung eines guten Pyroxylins für photographische Zwecke wollen wir einige von den Vorschriften anführen, welche sich am vorzüglichsten bewährt haben, und nach unseren eigenen Versuchen als brauchbar erkannt sind.

B) Die Bereitung des Pyroxylins oder der Kollodionwolle.

Diese kann dem Vorstehenden nach auf zwei Wegen geschehen, indem man:

1. Ein Gemenge von Schwefelsäure mit Salpeter.
2. Ein Gemenge von Säuren

dazu benützt.

Voraus bemerkt sei, daß vor allen Dingen die Säuren und das salpetersaure Kali durchaus rein, d. h. chemisch rein sein müssen, und der Salpeter im Besonderen staubtrocken und auf's Feinste pulverisirt.

1. Bereitung durch Salpeter und Schwefelsäure.

Man nehme:

Schwefelsäure, specifisches Gewicht 1,845	=	180	Gramm
Getrockneten Salpeter	=	105	"
Wasser	=	60	"
Reine gepflückte Baumwolle	=	3,75	"

Zuerst mischt man das Wasser mit der Säure vorsichtig in einem Porzellangefäße, läßt etwas abkühlen und rührt dann nach und nach mittelst eines Glasstabes das Salpeterpulver darunter, mit der Vorsicht, daß sich dabei keine Klümpchen bilden und eine gleichmäßige dickflüssige Masse erhalten wird. Wiederum läßt man bis auf 63—66° C. (= 50° R.) abkühlen und trägt dann die Baumwolle in

kleinen Bäuschchen nach und nach hinein, mit der Vorsicht, daß nicht eher ein folgendes Bäuschchen genommen wird, als das zuletzt hieringebrachte vollständig von der Mischung durchdrungen, was durch Kneten und Drücken mit dem Glasstabe zu erreichen ist. Von besonderer Wichtigkeit ist hierbei, daß die Baumwolle schnell von der Säuremischung durchdrungen wird, denn es darf das Eintauchen nur wenige Minuten währen, und dann, daß die Temperatur nicht unter 50° R. herabsinkt, weshalb es nothwendig, das Arbeitsgefäß in ein anderes Gefäß mit heißem Wasser zu stellen, in welchem nach Bedarf die Temperatur schnell gehoben werden kann, indem man Letzteres durch eine Gas- oder Spiritusflamme erhitzt.

Nach Verlauf von zehn Minuten ist die Umwandlung der Cellulose in Kollodionwolle geschehen, man entfernt dieselbe schnell aus der Säure und wirft sie in einen Steinbottich mit recht vielem Wasser gefüllt, worin sie so oft und lange mit erneutem reinen Wasser gewaschen wird, bis jede Spur von Säure verschwunden ist, wovon man sich durch Prüfung mittelst blauen Lackmuspapieres oder Chlorbariumlösung überzeugen kann. Hierzu ist ein mehrstündiges Wässern erforderlich und darf bezüglich der Zeitdauer und der Menge erneuten frischen, reinen Wassers durchaus nicht gegeizt werden, denn nur eine absolut säurefreie Kollodionwolle ist überhaupt verwendbar. Manche Fabrikanten versetzen das letzte Waschwasser mit etwas Ammoniak, wozu ich aber nur in dem Falle rathen kann, daß keine Säure mehr durch Lackmus zu ermitteln ist, denn andernfalls bildet sich schwefelsaures Ammoniak, welches das Pyroxylin gleichfalls verunreinigt. Diese Methode ist für die fabrikmäßige Darstellung nicht geeignet, man zieht ihr die zweite mittelst eines Säuregemisches vor, welches sich besser bearbeiten läßt und zugleich

eine schärfere Controle zuläßt. Man verfährt hiernach folgendermaßen:

2. Darstellung der Kollodionwolle mittelst starker Säuren.

Die Verhältnisse zwischen den beiden Mineralsäuren, der Schwefel- und der Salpetersäure, werden von den verschiedenen Autoren verschieden angegeben, doch wollen wir hier nur eine mittheilen und im Anhange noch eine Anzahl der besten folgen lassen.

Die Haupterfordernisse hierbei sind: gute reine Baumwolle, und reine starke Säuren, über die Beurtheilung beider Körper wollen wir am Schlusse dieser Abhandlung das Erforderliche anführen und zunächst dem Gange der Praxis folgen. Nach meinen eigenen Erfahrungen ist eine Säuremischung aus:

10	Theilen	Schwefelsäure, specifisches Gewicht	= 1,836
6	„	Salpetersäure, „ „	= 1,40
1	„	Wasser	

ganz vorzüglich, und bedarf nur der aufmerksamen Beobachtung der Temperatur bei und während der Arbeit. Man mischt zunächst in einem geräumigen, mehr hohen als breiten Porzellantopfe Wasser und Salpetersäure und setzt dann, unter beständigem Umrühren die Schwefelsäure zu. Man hüte sich dabei vor dem Spritzen, die Säure muß in einem feinen Strahl hineingegossen werden, und darf nicht stoßweise oder tropfenweise hineinkommen. Hierbei erhitzt sich die Mischung ganz bedeutend, weshalb es nöthig wird, so lange abkühlen zu lassen, bis die Temperatur bis auf 66° C. gefallen ist.

Die zuvor möglichst lose ausgezupfte Baumwolle wird dann recht schnell hintereinander, in kleinen Bäuschchen zu

etwa 2—3 Gramm, in das Gemisch eingetaucht, und zwar wird soviel Baumwolle genommen, daß auf je 600 Gramm Säure höchstens 18—20 Gramm kommen. In wenigen Minuten muß das Eintauchen beendigt sein, weshalb man in jedes einzelne Gefäß höchstens obige Menge (600 Gramm) Säure bringen darf, und dafür lieber soviel mehr Töpfe in Gebrauch nimmt, um in kurzer Zeit ein größeres Quantum Kollodionwolle zu erhalten. Sobald alle Baumwolle vollkommen eingetaucht und von der Säure durchdrungen ist, deckt man die Gefäße dicht zu, und läßt sie unter genauer Beobachtung der erforderlichen Temperatur von 60° C. = 48° R. im Ganzen 10 Minuten stehen, worauf möglichst rasch alle Säure abgegossen, die Wolle etwas ausgedrückt, und schleunigst in recht viel Wasser geworfen wird, um nicht nur die Wirkung der Säure zu unterbrechen, sondern auch die Zersetzung des gebildeten Pyroxylins, welche jetzt an der Luft äußerst schnell und heftig vor sich geht, und dann das ganze Resultat vollkommen verderben würde, zu verhindern.

Diese anscheinend geringfügige Manipulation ist von größter Tragweite, denn von dem Augenblicke an, wenn die Wolle aus dem Säuregemische gehoben ist und die Bildung von Pyroxylin bereits vollendet ist, geht das Letztere in den schleimigen Zustand von Xyloïdin über und macht die ganze Mühe zu schanden. Aber auch im Wasser liegend muß das klumpige Präparat schnell auseinander gezogen werden, damit es augenblicklich vom Wasser durchdrungen werde; denn würde man es ohneweiters sich selbst überlassen, so entstände ebenfalls Xyloïdin, welches sich vollständig in dem stark saueren (ersten) Wasser auflösen wird.

Zu diesem Transporte aus der Säuremischung in das Waschbecken bediene ich mich eines porzellanenen „Durchschlages", eine Art großlöcherigen Siebes, einer starken

Glasplatte, und eines Pistills von entsprechender Größe, d. i. porzellanene Mörserkeule. Die einzelnen Säuregefäße entleere ich in den Durchschlag über einem Steintopfe, stütze dann den Durchschlag auf der starken Glasplatte, presse schnell und möglichst stark, ohne Gefahr für die Glasplatte, die auf hölzernen Querleisten ruht, über dem Steintopfe alle Säure heraus, tauche schnell den Rest im Wasser unter, und hebe und senke schnell hintereinander Durchschlag nebst Inhalt unter öfterem Pressen der Kollodionwolle darin mit der Mörserkeule, so lange, bis keine Dämpfe mehr aus der Wolle sich entwickeln. Alsdann aber bringe sofort in ein zweites reines Wasserbad, welches mit einem lebhaften Wasserzufluß verbunden ist, und zupfe die verworrene Collodionwolle möglichst gleichmäßig auseinander. Hierbei kann der geübte Arbeiter schon erkennen, wie sein Präparat ausgefallen ist, wenn er darauf achtet, wie sich das Pyroxylin in dem Wasser vertheilt, und welches Gefühl es beim Zerpflücken erregt. Erscheint die Menge Pyroxylin gering, dasselbe zusammengebackt, und schwimmen im Wasser gummiartig erscheinende gelatinöse Flocken, so hatte man die Temperatur jedenfalls überschritten oder die angewendeten Säuren waren zu schwach; bei dem Gegentheil, d. h. wenn die Baumwollfaser wenig verändert erscheint, dieselbe auch fest zusammenhält und sich schlecht zerzupfen läßt, ist anzunehmen, daß die Säure zu stark und die Temperatur zu niedrig gewesen ist. Für beide Vorkommnisse wird man leicht Abhilfe schaffen können, sowohl durch Temperaturveränderung, wie durch stärkere Säuren und entsprechenden Zusatz von reinem Wasser. Gutes Pyroxylin erkennt man schon im Wasserbade an dem eigenthümlichen harten Gefühl der veränderten Faser, welche zum Theil zergangen, zum Theil zerstückelt ist, und der leichteren Zertheilbarkeit der einzelnen Portionen zu ganz

kleinen Bäuschchen. Unter recht häufig gewechseltem Wasser, fleißigem Ausdrücken und Zerzupfen der Klumpen, sowie möglichst langem Auswässern wird jede Spur von Säure entfernt werden können, und darf überhaupt nicht eher diese Operation beendigt werden, als der unzweifelhafte Beweis dafür (siehe Seite 15 und 35) beigebracht ist.

Das Austrocknen der reinen Kollodionwolle geschieht am besten auf Horden, die in einem luftigen, vor Staub geschützten Trocknenschranke sich befinden, oder an freier Luft im Sonnenschein, jedoch wohl verwahrt vor dem Eindringen von Staub, Ruß, Schmutz rc. Im Trocknenschranke soll, worauf genau zu achten, die Temperatur nie über 40—50° C. steigen.

Wenn von einzelnen Autoren behauptet ist, daß sich die Güte des erhaltenen Pyroxylin auch aus der Menge des Productes, dem Gewichte nach beurtheilen lasse, so wollen wir dem nicht gerade widersprechen, indeß so ganz zuverlässig ist dieser Ausweis immerhin nicht, weil die Gewichtsmenge selbst bei dem besten Präparate differiren. Als ungefährer Anhalt wird dienen können, daß 300 Gramm reine Baumwolle etwa 375 Gramm Pyroxylin geben.

Betreffs zuverlässiger Reinheit der Baumwolle zu diesem Zwecke ist empfohlen worden, dieselbe vor der Behandlung mit Säuren der Einwirkung von Alkalien zu unterwerfen, um die letzten Spuren von Pflanzenwachs rc. zu entfernen. Obwohl diese Behandlung nicht schädlich ist, so bin ich doch auch nicht davon überzeugt, daß dieselbe besondere Vorzüge bietet.*) Viel wichtiger ist die Abwesenheit

*) Die im Handel vorkommende, zur Pyroxylin-Fabrikation speciell gereinigte Baumwolle genügt vollkommen, nur muß sie aus guter Quelle stammen.

von Chlor in der Salpetersäure, so daß man damit verunreinigte Säure ganz vermeiden muß.

Bei genauer Befolgung obiger Verhältnisse und Innehaltung der vorgeschriebenen Temperaturgrade und der Zeitdauer des Einwirkens wird man sicher ein gutes Präparat erhalten.

Hiermit ist alles auf diese Fabrikation Bezügliche gesagt, und wiewohl es sehr viele Vorschriften zum Anfertigen der Kollodionwolle giebt, so können wir nur diejenigen anführen, von deren Güte wir überzeugt sind. Dies sind die im Anhange aufgeführten, auf die wir hiermit diejenigen unserer Schüler verweisen, denen daran gelegen ist, dies Thema noch weiter zu verfolgen.

Der Unterschied, welcher gemacht wird, je nachdem ein Pyroxylin für den Negativ- oder Positivproceß dienen soll, d. h. je nachdem ein Kollodion für Negative oder für directe Positive bestimmt ist, erscheint mir nicht von Belang zu sein, obwohl Sutton seinerzeit sehr dafür aufgetreten ist. Eine besondere Vorschrift zu dieser Kollodionwolle für Positive werden wir ebenfalls im Anhange folgen lassen, und, da die Manipulationen dabei dieselben sind, wie die so eben erläuterten, so verweisen wir im Uebrigen auf das weiter unten Gesagte.

Die Prüfung der Kollodionwolle

ist eine sehr einfache Sache und dennoch nicht ohne besondere Aufmerksamkeit möglich. Die physikalischen Eigenschaften des Pyroxylin sind bereits Seite 15 u. ff. besprochen, woraufhin es dem geübten Kennerblicke auch möglich ist, einen ungefähren Unterschied herauszufinden; denn eine feinpudrige, staubige Kollodionwolle ist mit einer gut erhaltenen, nur theilweise zerstörten Baumwollenfaser nicht zu verwechseln.

Die Ursachen dieser Verschiedenheit haben wir im Obigen bereits erörtert.

Gegen kalte Schwefelsäure und Salpetersäure ist das Pyroxylin insoferne nicht indifferent, als es sich darin auflöst, ohne Entwicklung von Gas und Veränderung der Farbe. Mit Wasser verdünnt, scheidet sich dasselbe wieder aus. Aetzkali dagegen löst es unter Veränderung auf, die Lösung enthält salpetersaures Kali, salpetrigsaures Kali, Zucker und eine eigenthümliche organische Verbindung, welche stark reducirend wirkt. (Mit salpetersaurem Silberoxyd-Ammoniak gemischt, dient die letztere zum Glasversilbern.) Bei längerem Liegen an der Luft geht die organische Kaliverbindung in oxalsaures Kali über.

Mit kohlensaurem Kali geschüttelt soll gute Kollodionwolle unverändert bleiben, die schlechtere färbt sich gelb bis braun nach mehreren Stunden.

Für den praktischen Photographen ist die Prüfung auf Löslichkeit, die Qualität des erhaltenen Kollodions, sowie die Reaction am wichtigsten.

Zu diesem Zwecke nimmt man z. B. 4—5 Centigramm Pyroxylin und übergießt sie mit 4—5 Gramm eines Gemisches aus gleichen Theilen Alkohol und Aether, schüttelt tüchtig durch und läßt einige Zeit ruhig stehen. Hierbei beobachtet man die Art des Lösens, die Menge des Gelösten nach dem bleibenden Ungelösten, und die Beschaffenheit der Lösung. Dies näher zu erörtern, gehen wir über zu:

§. 2. Lösung des Pyroxylins, Kollodion genannt.*)

Auf der Eigenschaft des Pyroxylins, sich in einem Gemenge von Alkohol und Aether zu lösen und nach dem

*) Kollodion, von dem griechischen Κολλαω = kleben, wird zutreffender mit „K“ statt „C“ geschrieben.

Verdampfen des Lösungsmittels, je nach seiner Qualität, eine mehr oder minder klare, feste durchsichtig-hornartige Haut zu bilden, beruht seine vielseitige Anwendung. Wiewohl es nun bei vielen Zwecken nicht sehr ängstlich darauf ankommt, wie die Consistenz des Kollodions ist, so sind die Anforderungen, welche der Photograph daran stellen muß, um so höhere und unabweislicher.

Die Reaction dieser Flüssigkeit, ob sauer oder alkalisch, oder absolut neutral, ist die erste und wichtigste Frage, und zwar muß die Reaction im vollsten Maße neutral sein. Wenn man Streifchen von rothem und blauem Lackmuspapier in eine kleine Probe des fraglichen Kollodions hineinlegt und mehrere Stunden darinnen liegen läßt, darf die ursprüngliche Farbe nicht im mindesten verändert werden. Selbstredend wird bei diesem Versuche vorausgesetzt, daß auch der Alkohol und Aether sich ebenso verhalten, weshalb auch mit diesen allein derselbe Versuch zu machen ist.

Nächstdem kommt sehr viel darauf an, wie sich die Kollodionwolle in dem Alkoholäther auflöst, und in welchem Maße? Eine gute Wolle zergeht darin ganz gleichmäßig, indem die einzelnen Cellulosefasern sich, ähnlich wie Gummi arabicum, lösen und einen anfänglich schleimigen, später mehr dünnflüssigen Zustand annehmen. In quantitativer Beziehung läßt sich nur annähernd bestimmen, daß ein Pyroxylin um so besser ist, je weniger ungelösten Rückstand es hinterläßt, wobei zu beachten, daß keine Kollodionwolle sich vollkommen rückstandslos auflöst, weil selbst bei ihrer sorgfältigsten Bereitung einzelne Baumwollfasern sich der Einwirkung der Säuren entziehen und also nicht in Pyroxylin übergehen können. Diese Probe kann also nur vergleichungsweise benützt werden.

Wichtiger demnächst ist die Consistenz des Kollodions und die Beschaffenheit der nach dem Eintrocknen desselben auf einer Glasplatte erhaltenen Schicht. Aus der verschiedenen Art der Darstellung des Pyroxylins haben wir, wie in dem Vorstehenden schon erklärt worden, erkannt, daß es, bei aufmerksamer Beachtung aller mitwirkenden Agentien und Kräfte möglich ist, sich jede beliebige Qualität zu gewinnen. Wenn es sich darum handelt, ein gewisses Verhältniß zwischen den einzelnen Bestandtheilen des Kollodions, also Aether und Alkohol und Kollodionwolle zu normiren, so ist dabei zunächst die Beschaffenheit des Pyroxylins maßgebend; denn ob dasselbe eine schleimige zähe Lösung erzeugt oder ob dieselbe kurz und dünnflüssig ist, hängt zunächst von der Beschaffenheit desselben ab.

Die Gewichtsverhältnisse richten sich daher theils nach dem Zwecke, den man im Auge hat, theils nach der specifischen Eigenschaft der Wolle und in letzter Linie, wenngleich minder hervortretend, nach der Wahl der Jodirungssalze. Man geht daher am sichersten bei einem Normalansatze, d. h. man nimmt ein bestimmtes Gemisch von Alkohol und Aether und giebt demselben gewisse Percente Kollodionwolle zu. Zu diesem Ansatze, dem Normalkollodion, werden Alkohol und Aether zu gleichen Raumtheilen genommen und das Pyroxylin zu $2^1/_2$ bis 3 Percent, wobei zu empfehlen, das letztere erst in die Vorrathsflasche zu thun, dann den Alkohol tüchtig durchschütteln und nach einiger Zeit den Aether hineinzugießen, was den Vortheil hat, daß die Lösung der Wolle bedeutend schneller eintritt und man früher ein gut abgeklärtes Präparat erhält.

Zu bemerken ist, daß Aetherüberschuß ein dünnflüssigeres, aber festeres Kollodion erzeugt, während Alkohol-

überschuß dasselbe zähflüssiger und schleimiger macht, was nach Umständen durch spätere Zusätze zu dem Normalkollodion leicht zu corrigiren ist.

Von hervorragender Wirkung auf die Consistenz des Kollodions ist sodann das Wasser, welches, wenn auch in geringer Menge, bei der Auflösung der Jodirungssalze erforderlich ist. Es veranlaßt stets einen schlammigen Fluß und eine lockere Schicht, weshalb sich nach Rücksicht auf die Beschaffenheit der Kollodionwolle oder des Normalkollodion der Zusatz desselben zu richten hat.

Mit diesen Regeln wird man allen Vorkommnissen begegnen und sowohl der Eigenart des Pyroxylins, wie auch den Temperaturverhältnissen genügen können, denn um das rapide Verdunsten des Kollodions bei dem Gießen der Platten zu mäßigen, empfiehlt sich im Sommer mehr Alkohol wie Aether zu nehmen und umgekehrt wird man für die kalte Jahreszeit die Verhältnisse leicht ändern können.

Die Einwirkung des Alkohols und Aethers auf die Lichtempfindlichkeit der sensibilisirten Kollodionschicht ist vielfach überschätzt worden, sie kann sich nur darauf beschränken, das Häutchen mehr oder minder leicht durchdringlich (schwammig) zu machen und dadurch dem Entwickler leichteren Zutritt zu den vom Lichte afficirten Bildflächen zu gestatten. Allerdings ist aber ein ätherreiches Kollodion dem „Sauerwerden", durch Ozonisirung der Aetherdämpfe, mehr ausgesetzt, wie ein alkoholisches Präparat, weshalb wir möglichst auf eine gleiche Quantitätsmenge beider bedacht sind.

Zuviel Wasser macht das Kollodion nicht nur zähe und schleimig, sondern erzeugt auch die netzadrigen Risse, und Sprünge in der Schicht, welche in jedem Negativ nicht

nur höchst störend sind, sondern wohl gar dasselbe ganz unbrauchbar machen.

Schwach getrocknetes, reines Kochsalz ist in solchem Kollodion oft von Nutzen, indem es das Wasser aufsaugt und ungelöst am Boden der Flasche sich ablagert.

Wir lassen inzwischen das vorschriftsmäßig angesetzte Normalkollodion an einem kühlen, dunklen Orte stehen, damit es sich vollkommen absetze und kläre, und wollen sehen, wie wir seine Güte zu erkennen haben.

Prüfung des Normalkollodion.

Nachdem festgestellt, daß das Kollodion vollkommen neutral reagirt, gießen wir eine Platte und beobachten dabei den Fluß, die Erstarrungszeit, die Consistenz der trockenen Schicht und deren Aussehen in der Drauf- und Durchsicht.

Wir verlangen, daß das gute, tadelfreie Kollodion gleichmäßig, einem Oele gleich, sich ausbreite, eben abfließe, beim Abtröpfeln keine langen, spinnenden Tropfen bilde, und die Schicht regelrecht gedreht und gewendet, vollkommen structurlos, ohne Schlieren, Wellen und Wolken auftrockne, und in der Durchsicht absolut nichts erkennen lasse, d. h. das Glas muß ganz durchsichtig sein, wie vor dem Auftragen des Kollodions. Mittelst der Loupe darf sich ebensowenig ein Gefüge entdecken lassen, wie mit bloßem Auge. Die Consistenz muß fest, aber elastisch, keinesfalls aber weich und mehlig sei.

Es sind dies Erscheinungen, welche sich nach dem Vorstehenden leicht erreichen lassen, und sofern sie durch das mangelhafte Pyroxylin, zu schwachen Alkohol, schlechten Aether u. dgl. nicht vollkommen zur Geltung gekommen sind, entweder durch neue, bessere Stoffe zu schaffen sind,

oder wenn geringe Mängel sich zeigen, durch Veränderung in dem Mischungsverhältniß sich beseitigen lassen.

Hat diese Probe ergeben, daß z. B. das Kollodhäutchen schwammig und pudrig sich abwischen läßt, so ist das Pyroxylin unbrauchbar und muß durch ein besseres Präparat ersetzt werden. Die Stärke von Alkohol und Aether prüft man genau durch das Aräometer, welches sich auch in jedem photographischen Atelier befinden muß.

Schering's Kolloidin ist unter allen Umständen sicher, doch liefern auch die meisten großen Handlungen photographischer Utensilien alle diese Stoffe in tadelloser Reinheit und vollkommener Güte. Das, was Seite 15 u. 37 bereits über Pyroxylin gesagt ist, wird hier besonders zu beachten sein.

§. 3. Das Jodiren des Kollodion.

Wir werden sehen, daß dem reinen Normalkollodion nicht Jodsalze allein zuzusetzen sind, um es möglichst lichtempfindlich (n. d. Silbern) zu machen, vielmehr stets etwas Bromsalz dazu nothwendig ist, trotzdem hat sich der Ausdruck Jodiren einmal eingeführt und somit behalten wir ihn bei.

Wir haben heute nicht mehr ängstlich zu fragen, welches ist das beste Kollodion, womit wird es am vortheilhaftesten jodirt, und welche Verhältnisse haben wir festzuhalten; denn in allen diesen Punkten sind wir vollkommen informirt, es genirt uns wenig, ein zu stark jodirtes Kollodion zu bekommen, wir fürchten auch die zahlreichen sogenannten „Launen" dieses Präparates nicht, vielmehr fragen wir in erster und letzter Linie nur darnach, ob das Kollodion „gesund", d. h. vorschriftsmäßig angesetzt, neutral und aus tadelfreien Stoffen bereitet sei. Consistenz, Deckung,

selbst Lichtempfindlichkeit u. a. m. schaffen wir uns mühelos selbst.

Dazu bedürfen wir eines guten Normalkollodions, des besten Alkohols und Aethers und einiger Jod- und Bromsalze, für deren Vorzüge wir durch die praktische Erfahrung uns selbst bürgen.

Der Jahrzehnte hindurch geführte, wissenschaftlich und praktisch unterstützte Kampf um den Gewinnst vollkommener Klarheit und Gewißheit in all' den hierbei in Betracht kommenden Fällen ist vollauf zum Austrag gekommen und hat die Gewißheit gebracht, daß die ursprüngliche Aengstlichkeit bei der Fabrikation eines guten Kollodionpräparates zurückzuführen ist auf frühere Unkenntniß der maßgebenden Factoren.

Wenn ein Kollodion eine tadellos glatte, structurfreie, angemessen starke und feste Schicht giebt, welche nach dem Silbern (siehe weiter unten) eine gleichmäßige milchigtrübe, doch nicht dichte, undurchsichtige Beschaffenheit annimmt, und namentlich an der Ablaufecke weder wolkige noch streifige Verdichtungen besitzt, so können wir zunächst behaupten, daß die Jodirung eine quantitativ angemessene ist.

Ist dagegen die gesilberte Kollodionplatte zu glasig durchscheinend, so hat das Kollodion zu wenig, und im entgegengesetzten Falle, wenn sie zu dick und undurchsichtig ist, zuviel Jod- und Bromsalze bekommen. In beiden Fällen kann man der Abhilfe wegen nicht im Zweifel sein.

Die vielseitig erforschten Eigenthümlichkeiten der zahlreichen Jod- und Bromsalze, welche im Laufe der Zeit zu photographischen Zwecken in Anwendung gekommen sind, haben es ermöglicht, allen Wünschen und Erfordernissen Rechnung tragen zu können, denn wir wissen heute ganz bestimmt, daß etwas freies Jod, Jodkalium, auch schon

Jodammonium vorherrschend in der Jodirungsflüssigkeit eines Kollodion vorhanden, zwar kräftige, tief schwarze und blauschwarze Negative erzeugt, indeß die Lichtempfindlichkeit bedeutend herabstimmt; und ebenso haben wir längst erkannt, daß die Jodsalze von Cadmium, Zink und Lithium sehr weiche und zarte Negative in bedeutend kürzerer Zeit geben.

Die Bedeutung der Bromverbindungen für das photographische Kollodion ist durch die umfangreichen Studien über die Einwirkung des Lichtes auf die Haloïdsalze des Silbers gründlich erwiesen, so daß Zweifel nach dieser Richtung gar nicht mehr aufkommen können.

Wir haben aber aus allen vorgenannten Studien und praktischen Versuchen auch die Ueberzeugung gewonnen, daß die Anwendung der Jodsalze allein ein wenig empfindliches Kollodion giebt und es, namentlich zur Reproduction der blauen und blauhaltigen Farbstrahlen nothwendig ist, etwas Bromsalz zuzusetzen, dessen Menge im Allgemeinen auf 25 Percent (also ein Viertel) des Jodsalzes zu bemessen ist. Da übrigens das Bromsilber weniger matt und milchig in der Kollodionschichte erscheint wie das Jodsilber, so erkennt man einen Ueberschuß desselben schon bei einem einfachen Vorversuch mit dem fraglichen Kollodion.

Wir setzen voraus, daß der Leser mit den Manipulationen des Kollodion-Auftragens und Silberns im Silberbade vertraut ist, und erwähnen nur, daß zu solch' kleinen Versuchen, nur um die Beschaffenheit des Jodkollodion zu prüfen, breite Glasstreifen genügen, die lang genug sind, um sie gleich, ohne Plattenträger in's Silberbad bringen zu können. Die Breite desselben ist ganz nebensächlich.

Um eine Zusammensetzung der Jodirung anzuführen, von welcher aus verschiedene Modificationen vorgenommen werden können, führe ich hier folgende an:

1. Jodammonium . . . 1 Gramm,
Jodcadmium . . . . 2 „
Bromcadmium . . . . ½ „

auf's feinste gerieben, mit etwas Wasser angefeuchtet und nach und nach in:

Alkohol . . . . . . 6 Gramm

gelöst.

Wenn diese Lösung nicht sogleich verbraucht werden soll, läßt man sie 12 Stunden absetzen und klären und nimmt davon:

1 Theil auf 10 Theile Normalkollodion.

Sollte die Schicht zu sahnig, dick erscheinen nach dem Silbern, so wird die Menge des Rohkollodions erhöht, was leicht durch ein paar Versuche zu erreichen ist.

Mitunter wird etwas mehr Kraft im Negativ gewünscht, in welchem Falle ich folgende Salzmischung empfehle:

2. Jodkalium . . . . ½ Gramm,
Jodcadmium . . . 2 „
Jodammonium . . 1 „
Bromcadmium . . ½—1 „

löse, wie ad 1 angegeben, in wenig Wasser und 120 Gramm Alkohol.

Von dieser Lösung nimmt man 15—16 Gramm auf 250 Gramm Normalkollodion und verfährt übrigens, wie oben angegeben.

Wenn man diese Salze beibehält, wie ad 2 bezeichnet, und die Gewichtsverhältnisse ändert, so kann man sich selbst eine Reihe von Jodirungslösungen machen und auf diese Weise die den herrschenden Verhältnissen oder speciellen Zwecken am meisten entsprechende auswählen.

So giebt:

3. Jodkalium . . . . 0·50 Gramm
Jodnatrium . . . 2·00 "
Bromammon . . . 2·00 "
Jodcadmium . . . 2·00 "
Alkohol . . . . . 60·00 "

eine Jodirung für ein vorzügliches Landschaftskollodion, welches mit wenigen Tropfen Jodtinctur:

1 Theil Jod,
24 Theile Alkohol

bis zur bernsteingelben Farbe versetzt, auch für Reproduction und grellbeleuchtete Objecte sich vorzüglich eignet.

Die oben erwähnte Jodtinctur ist überhaupt sehr zu empfehlen, weil sie ein schnelles Corrigens ist für schleirige Kollodien. Mit vorzüglichem Nutzen brauche ich auch als Zusatz zum Kollodion, wenn dasselbe neutral und zur Schleierbildung geneigt ist, folgende Mischung:

1 Theil chemischreine Salzsäure,
6 Theile Alcohol absolutus,

wovon tropfenweise genommen wird.

Zusätze aller Art zum Kollodion, als Harz, ätherisches Oel, Glycerin, Kampher ꝛc. haben uns niemals befriedigt und können wir nicht anrathen, vielmehr muß das Kollodion so rein wie nur möglich erhalten bleiben.

Unerwähnt darf nicht bleiben, daß jedes frische Kollodion einige Tage der Ruhe bedarf, um zur vollen Reife zu gelangen, in diesem vortrefflichen Zustande bleibt es dann ziemlich lange, wenn es stets in ganz gefüllten Flaschen, an einem kühlen, dunklen Orte aufbewahrt und gut verschlossen vor dem Zutritt der Luft geschützt ist.

Wir haben in dem Vorstehenden bereits mehrmals und nebensächlich von dem Silbern gesprochen, wonach es

scheinen könnte, als sei dies eine ganz unbedeutende und ziemlich gleichgiltige Manipulation, allein der einigermaßen geübte Photograph wird die Bedeutung des Silberbades zu würdigen wissen und diesem, wie dem weniger erfahrenen Anfänger wollen wir einige wichtige Mittheilungen nicht vorenthalten.

Die Hauptbestandtheile jeden Silberbades sind: salpetersaures Silberoxyd und destillirtes Wasser, dem reine Salpetersäure oder auch etwas Essigsäure, um eine schwachsaure Reaction zu bewirken, zugesetzt wird.

Diese Körper, wie ihre Eigenschaften und gegenseitigen Verhältnisse zeitgemäß zu besprechen, sei nächste Aufgabe.

Zweiter Abschnitt.

Das Silberbad.

§. 1. Das Wasser.

In wie mannigfacher Beschaffenheit das Wasser in der Natur vorkommt, ist hinlänglich bekannt und damit verbunden ist auch genügend die Kenntniß von der großen Verschiedenheit des Wassers verbreitet. Man hat sowohl für gewerbliche Zwecke, wie auch zum Genusse für Menschen und Thiere gewisse Normen aufgestellt, welchen das Wasser zu den verschiedenen Verwendungen zu genügen hat, und sind die neuesten Untersuchungen und sanitätspolizeilichen Verordnungen gewiß von den günstigsten Erfolgen, so daß es allseitig dankbar anerkannt wird, daß man diesem äußerst wichtigen und unentbehrlichen Nahrungs- und Genußmittel, diesem die Wohlfahrt und das Leben aller organischen Wesen bedingenden Naturkörper die erforderliche Aufmerksamkeit auch von amtlicher Seite zugewendet hat.

Für photographische Zwecke, sei es zum Lösen von Salzen oder zum Auswässern und Abwaschen irgend welcher Gegenstände, Geräthe und Präparate, können wir nur das beste und reinste Wasser gebrauchen; es darf dasselbe weder unorganische Salze, noch viel weniger organische Verwesungsproducte, Infusorien u. dgl. m. enthalten, weil alle diese Stoffe einen wesentlichen, nachtheiligen Einfluß auf alle unsere Lösungen und Bäder ausüben. Wir würden daher, um ganz sicher zu gehen, stets nur das destillirte Wasser verwenden, wenn es nicht zu theuer wäre, weshalb wir für viele Zwecke, welche größere Mengen erfordern, uns darauf beschränken müssen, ein möglichst reines Wasser zu benützen.

Es kommt also darauf an, uns zunächst von der Beschaffenheit des uns zunächst befindlichen Wassers, welches übrigens niemals Brunnen- oder sogenanntes „hartes" Wasser — wegen des bedeutenden Kalkgehaltes so genannt — sein darf, schnell und sicher überzeugen zu können, zu welchem Zwecke ich zwei Versuche anrathe.

1. Man nimmt eine kleine Probe (5 Gramm) des fraglichen Wassers und löst darin ein Körnchen Höllenstein auf, oder tröpfelt auch etwas reine Höllensteinlösung, die man vorräthig hat, dahinein, schüttelt tüchtig um und beobachtet, ob sich das Gemenge trübt — Anzeige von Chlor und Kohlensäure, und ob sich nach mehrstündigem Stehen am Lichte — nicht in directem Sonnenschein — in der gutbedeckten Probe ein dunkler Bodensatz von reducirtem Silber bildet, welcher von organischen Stoffen erzeugt wird. Streng genommen ist ein Wasser, welches die eine oder andere Reaction zeigt, verwerflich, indeß sind wir nicht in der Lage, uns chemischreines (destillirtes) Wasser in genügender Menge zu beschaffen, und sehen von ganz geringen Trübungen

oder Reductionen ab, um ein Wasser, welches nur äußerste Minimalmengen von kohlensauren, schwefelsauren und Chlorsalzen, sowie organischen Stoffen enthält, für unsere Praxis zuzulassen. *Faulig riechendes und schmeckendes, eisenhaltiges oft gelblich gefärbtes Wasser und solches, welches einen starken Gehalt an obigen Verunreinigungen enthält, darf unter keiner Bedingung gebraucht werden.*

2. Eine andere Probe, 5 Gramm etwa, versetze mit einigen Tropfen einer concentrirten Lösung von übermangansaurem Kali, wodurch sie schön rubinroth wird. Diese rothe Farbe darf das Wasser auch auf Zusatz von 1—2 Tropfen reiner Salpetersäure, selbst bei längerem Stehen nicht verlieren. Je nachdem die Farbe sich langsamer oder schneller verändert, ist das Wasser entsprechend reiner oder unreiner, und darf im letzten Falle nicht benützt werden zum Lösen von Silbernitrat und Hervorrufungsmitteln. Vorsichtig aufgefangenes und filtrirtes Regenwasser, Fluß- und fließendes Wasser aus Bächen und Gräben ist häufig vollkommen rein und wird, wo es zu haben ist, auch gern benützt, andernfalls soll für Silberlösung wenigstens nur das reinste und beste destillirte Wasser Anwendung finden.

Indeß rathen wir, auch dies letztere auf seine absolute Reinheit nach obiger Angabe zu prüfen, da es vorkommt, daß dasselbe unsauber behandelt und daher verunreinigt ist.

§. 2. Das Silbernitrat, salpetersaure Silberoxyd, Höllenstein.



$Ag\,NO^3 = 170.$

Die erhöhten Ansprüche, welche an dies Präparat gestellt werden, haben eine wiederholte Umkrystallisation behufs absoluter Reinigung nöthig gemacht. Wir beziehen es aus

reellen Handlungen und Fabriken in zwei- und dreifach krystallisirtem Zustande. Absichtlichen Verunreinigungen sind wir lange nicht begegnet.

Eine von mir vor Jahren schon empfohlene Methode der Prüfung, die selbst der unerfahrene Photograph anstellen kann, beruht in Folgendem: Man nehme einen Krystall oder ein Stückchen des in Stangen gegossenen Silbernitrats und lege es auf eine reine glattgeschnittene Fläche ausgeglühter Holzkohle (Fichten- oder Lindenholz), berühre die Probe mit einem glimmenden Spähnchen, und sogleich wird das Salz unter schwacher Verpuffung sich zersetzen. Es muß danach auf der Kohle ein ganz scharf begränztes Netz oder Plättchen von reducirtem metallischen Silber sich zeigen.

Blei und Wismuth erzeugen einen weißen oder bläulichweißen Beschlag auf der Kohle, rings um das Silberkorn. Schneidet man das reducirte Metall mit der darunter befindlichen Kohle aus, bringt Beides in destillirtes Wasser und läßt kurze Zeit stehen, so darf das Wasser rothes Lackmuspapier nicht bläuen, was die Gegenwart von Kali, also Salpeter im Höllenstein, beweisen würde. Im Allgemeinen kann man bei Bezug aus guter Handlung sich von der Güte dieses theuren Salzes überzeugt halten.

§. 3. Die Säuren im Silberbade.

Die Meinungsverschiedenheit, ob Salpeter oder Essigsäure vortheilhafter sei im Silberbade, ist insoferne noch nicht ausgeglichen, als sowohl beide Säuren einzeln, wie auch zusammen verwendet werden.

Die Salpetersäure, viel kräftiger wirkend, kann nur im verdünnten Zustande und in ganz geringen Dosen genommen werden, und empfiehlt sich, weil sie schon im Silbernitrat enthalten, also der Lösung angemessener erscheint. Wir

haben sie namentlich im Sommer, auf Reisen, bei Aufnahmen im Freien, stets und ausschließlich gebraucht. Im Atelier dagegen, wo man vorherrschend Porträts aufzunehmen hat, vermeidet man möglichst alle verzögernden Mittel, zu denen die Salpetersäure zu rechnen ist; und wiewohl auch die Essigsäure zu den Verzögerungsmitteln gehört, so steht sie in ihrer Wirkung doch der anderen Säure bedeutend nach. In verständiger Weise benützt, d. h. so, daß kein erheblicher Ueberschuß vorhanden, ist die Salpetersäure vorzüglich, und will man dann die saure Reaction weiter treiben, so möge man die mindergefährliche Essigsäure nehmen. Unter allen Umständen wird man auf diese Weise zum gewünschten Ziele gelangen.

Ein Jodkollodion, welches vorherrschend Alkalisalze enthält, verträgt sich besser mit der Essigsäure, wie die stark cadmiumhaltigen, bei denen Salpetersäure vorzuziehen ist.

Beide Säuren kommen im Handel vollkommen rein vor, so daß jede Aengstlichkeit bei ihrem Ankaufe ausgeschlossen ist. Empyreuma in der Essigsäure ist bei der heutigen fabrikmäßigen Darstellung derselben kaum zu fürchten.

Wir haben somit die Bestandtheile des Silberbades für Kollodionplatten kennen gelernt und kommen zur Anfertigung desselben.

§. 4. Das negative Silberbad.

Der Zweck des Silberbades ist zuvörderst der, die in dem Kollodion enthaltenen Jod- und Bromsalze in die entsprechenden lichtempfindlichen Silbersalze zu verwandeln. Dies geschieht bekanntlich sehr schnell, und hat somit der Photograph nur Sorge zu tragen, daß alle Bedingungen hierzu möglichst erfüllt sind, nämlich gehörige Concentration und

entsprechende Reaction, neben chemischer Reinheit des Bades.

Wir waren mit die Ersten, welche bereits Mitte der Fünfziger Jahre dafür plaidirten, daß etwas Jodsilber im Silberbade sehr vortheilhaft sei, und besonders dazu beitrage, feine Modulation, zarte Uebergänge vom höchsten Lichte zum tiefsten Schatten, besser hervortreten zu lassen. Inzwischen ist man bei der einfacheren Form des Silberbades, ohne Jodsilber, vielseitig verblieben, und wohl auch mit dem Rechte, daß die Zusammensetzung des Kollodions zuvörderst dabei mitspricht. Wenn aber zugegeben werden muß, daß die sehr geringe Arbeit, welche das Jodiren des Silberbades veranlaßt, nur von bestem Erfolge ist, so wird die Aufnahme desselben in der Neuzeit nicht sonderlich auffallen können.

Nehmen wir nun das negative Silberbad in der Normalstärke von: 1 Theil Silbernitrat in 10 Theilen Wasser gelöst, so geben wir zunächst so viel Salpetersäure zu, daß die Lösung blaues Lackmuspapier ganz schwach röthet und machen, der Sicherheit wegen, eine Probeaufnahme mit erprobtem guten Kollodion. Fällt dieselbe schleierlos aus, so überläßt man das Bad einen oder, falls thunlich, einige Tage der Ruhe. Prüft dann auf's Neue und setzt eventuell einige Tropfen Essigsäure zu (NB. diese „einige Tropfen" beziehen sich auf je 1000 Gramm des Bades) und wird so ein befriedigendes Bad haben.

Um ein „jodirtes Silberbad" zu erhalten, verfährt man etwas anders, man löst nämlich einen Theil (ein Drittel etwa) des erforderlichen Gewichtes von Silbernitrat in drei Theilen destillirtem Wasser, und daneben löst man 1 Gewichtstheil Jodkalium in 12 Gewichtstheilen Wasser, welche Lösung auch vorräthig zu halten ist.

Haben wir nun zu unserem Silberbade 1000 Gramm Wasser und 100 Gramm Silbernitrat zu nehmen, um obiges Normalverhältniß beizubehalten, so setzen wir zu den anfänglich gelösten 33 Gramm Höllenstein 4 Gramm der Jodkaliumlösung, wodurch sogleich ein gelblichweißer, pulveriger Niederschlag entsteht, der sich aber beim Umschütteln und Erwärmen löst, jedenfalls aber auf Zusatz von mehr Silbernitrat ganz verschwindet. Ist diese Mischung dann vollkommen klar geworden, so löse den Rest des Silbers in der noch vorhandenen (von 1000 Gramm) Menge Wasser und gieße unter fleißigem Umschütteln die Jodsilber-Silbernitratlösung hinein. Die jetzt noch entstehende Trübung bleibt unberücksichtigt; man prüft die Reation des Bades, macht vorsichtig schwach sauer und stellt das Ganze 12 Stunden zum Absetzen und Klären an einen dunklen, warmen Ort.

Anderntags auf's Neue auf die Reaction geprüft, gießt oder filtrirt man klar ab, macht wiederum eine Probeplatte und giebt nöthigenfalls etwas Essigsäure zu.

So behandelt, muß das Bad vorzüglich arbeiten, und wird nach einigen Tagen des fleißigen Gebrauches noch an Empfindlichkeit und Weichheit in den Negativen gewinnen.

Zeigen sich bei einem lange gebrauchten Silberbade kleine sternförmige Krystallchen, die sich als Streusand gleichsam auf die Negativplatte ablagern, so beweist dies die Uebersättigung des Bades mit Jodsilber-Silbersalpeter, der sich durch Verdünnen mit viel Wasser leicht zersetzen läßt.

Ein solches Bad, auf das 2—3fache mit destillirtem Wasser verdünnt, wird ganz milchig und trübe. Man stelle es einige Tage an's Licht oder in die Sonne, es setzt sich alles ausgeschiedene, zum Theil reducirte Jodsilber alsdann ab und die völlig geklärte Flüssigkeit wird entweder bis zum ursprünglichen Volumen, oder was besser ist, bis zur

Trockne eingedampft und der Rückstand nach Zugabe von etwas Essigsäure und nochmaligem Eindampfen geschmolzen. Der dann entstehende schwärzlichbraune, scherbenartige harte Rückstand wird gewogen, in destillirtem Wasser gelöst, etwa dem achtfachen Gewichte, und die trübe Lösung durch Absetzen und Filtriren geklärt. Der auf dem Filter zurückbleibende pulverige ungelöste Theil wird getrocknet, gewogen und von dem Totalgewichte des geschmolzenen Rückstandes abgezogen. Dann setzt man soviel reinen Höllenstein zu, daß das Verhältniß von 1 Theil desselben auf 10 Theile Wasser hergestellt ist, filtrirt nochmals und säuert, wie oben angegeben, schwach an.

Solche restaurirte Bäder arbeiten vorzüglich.

Wer aller chemischer Vorkenntnisse entbehrt und dabei ungeübt ist in den Arbeiten, als: Abdampfen, Auswaschen, Fällen, Glühen, Schmelzen 2c., möge nicht eher daran gehen, als bis er unter geschickter Leitung sich ordentlich darin geübt hat; denn durch geringe Unvorsichtigkeit kann die Porzellanschale zertrümmert werden, was natürlich den Verlust des theuren Silberbades zur Folge hat. Außerdem aber sind Verletzungen und andere Nachtheile so leicht herbeigeführt, daß Anfängern nur abzurathen ist, alle diese Arbeiten zu unternehmen.

Photographen, welche demnach obige Manipulation nicht vornehmen können, thun am besten, alte unbrauchbare Silberbäder durch Kochsalz oder Salzsäure auszufällen, um alles darin vorhandene Silber als Chlorsilberniederschlag zu gewinnen. Dasselbe setzt sich bald ab, wird abfiltrirt, gewaschen, getrocknet und von Händlern zum reellen Werthe gekauft.

Dritter Abschnitt.

Die Entwicklung, das Hervorrufen.

Der Vorgang unter dem Entwickler, auf und in der exponirten Kollodionschicht, ist durch Vergleich mit dem Bromgelatine-Verfahren in ein neues und vollkommen zufriedenstellendes Stadium getreten, da wir erkannt haben, daß die Entwicklung, ein Reductionsproceß unter allen Umständen, in dem einen Falle rein physikalischer Natur, auf Attraction beruhend, in dem andern ein chemischer Vorgang ist, demzufolge das in der exponirten Schicht vorhandene belichtete Bromsilber je nach der Intensität der Lichtwirkung reducirt wird. Es ist einleuchtend, daß sich die Composition der Hervorrufungsflüssigkeit in beiden Fällen wesentlich unterscheiden muß, und zwar brauchen wir für das Kollodionverfahren Silbernitrat, wohingegen für das Gelatineverfahren mit einer Eisenlösung gearbeitet wird.

Die Zeichnung in dem Negativ, in mehr oder minder kräftige Ablagerung von höchst fein zertheiltem Silbermetall (atomistisch), befindet sich daher das eine Mal (bei Kollodion) auf, das andere Mal (bei der Gelatine) in der Schicht, obwohl die eigentlichen Reagentien, ihrer chemischen Natur nach, dieselben sind; denn wir entwickeln in beiden Methoden sowohl durch Eisensalze wie durch Pyrogallussäure.

Die seit Jahren bekannte Eisenentwicklung für Kollodionnegative, und zwar nach dem „nassen Verfahren" ist sich bis zur Neuzeit wesentlich gleich geblieben, wir nehmen z. B. auf 1 Kilogramm destillirtes Wasser:

60 Gramm Eisenvitriol,
20—30 Gramm Eisessig und
15—20 „ Alkohol.

Hievon halte das Eisensalz in Lösung vorräthig, und vermeide die Oxydation dieser Lösung durch einige hineingelegte eiserne Schmiedenägel; natürlich aber ist guter Flaschenverschluß, dunkler kühler Aufbewahrungsraum dabei nöthig. Eisessig und Alkohol halte ebenfalls und bei gleicher Vorsicht im Verschluß der Flasche und des Ortes der Aufbewahrung vorräthig, um dann, je nach Bedarf, tagweise die erforderliche Menge in der Arbeitsflasche zu mischen. Mir hat geschienen, als arbeite der Entwickler, in dieser Weise behandelt, harmonischer und gebe dabei doch brillante Tiefen neben reinen Schwärzen (Lichtern), was ich bei der gewöhnlichen Art der Bereitung und bei einem älteren Entwickler vermißt habe.

Außerdem ist man auf diese Weise auch in der angenehmen Lage, die Menge des Alkohols und der Essigsäure nach Bedarf jede Minute erhöhen zu können, wie es im Hochsommer häufig nothwendig ist.

Das Arbeiten mit diesem Entwickler ist sehr angenehm, er fließt gut über die Platte, und entwickelt zwar nicht rapide schnell, aber allmählich und saftig, was Beides sehr angenehm.

Die Verstärkung, welche bei nassen Kollodionnegativen selten ausbleiben kann, geschieht gleich nach der Entwicklung, mit der nassen, gut abgespülten Platte (Unterschied von den Bromgelatineplatten, siehe weiter unten). Man hält sich zu diesem Zwecke wiederum zwei Lösungen vorräthig, nämlich:

Nr. 1	Pyrogallussäure .	0·5	Gramm
	Wasser	1000·0	„
	Alkohol	5·0	„
Nr. 2	Silbernitrat . . .	2	„
	Citronensäure . .	4	„
	Wasser	100	„

Mit Nr. 1 übergießen wir das Negativ, schwenken mehrere Male hin und her, um die Schicht allseitig damit zu berühren, lassen in ein Gläschen zurückfließen und setzen etwa das halbe Volumen von Nr. 2 hinzu. Sogleich wird die Platte damit übergossen, tüchtig durch Neigen und Wenden bearbeitet, die Flüssigkeit abgegossen und der Effect in der Durchsicht, gegen das gelbe Licht der Dunkelkammer beobachtet, um zu ermessen, ob noch mehr der Lösung Nr. 2 zuzusetzen nöthig ist. Auf diese Weise entgeht man der Gefahr, ein gut exponirtes Negativ durch die Entwicklung zu verderben, was leicht geschieht, wenn die Verstärkung zu silberhaltig ist und demzufolge einen zu compacten Niederschlag auf die reducirten Lichtpartien des Bildes erzeugt.

Hiebei ist die Wirkung der Citronensäure von wesentlichem Einflusse, indem sie als „Verzögerer" wirkend, verhindert, daß andere, wie die belichteten Bildflächen, geschwärzt werden.

In gleicher Weise wirken hierbei mehrere organische Säuren, wie sie auch von verschiedenen Autoren vorgeschlagen und versucht worden sind; aber im Allgemeinen sind die Citronen-, Wein- und Essigsäure nur allein gebräuchlich.

Betrachten wir hingegen den für die Bromsilbergelatinplatten passenden Entwickler, so zeigt sich zweierlei:

1. Derselbe darf nie vorherrschend sauer, sondern eher alkalisch sein;

2. an Stelle der Säure wirkt darin das Bromkalium und minder kräftig das Jodkalium.

Wir wollen diese wesentliche Verschiedenheit hier nur constatiren, da sich später (siehe weiter unten) Gelegenheit findet, das Entwickeln der neuen Trockenplatten mit Bromsilbergelatine-Emulsion eingehend zu besprechen.

Es theilen sich, wie schon bemerkt, die Entwickler je nach ihrem Hauptagens in Eisen- und Pyrogallussäure-Entwickler, wie sie in der heutigen Praxis Anwendung finden. Die den früher gebräuchlichen Kollodiontrockenplatten angepaßten Hervorrufer, wie: Tannin, Gallussäure, Carminschwefelsäure u. a. m. nebst den allerneuester Zeit in Vorschlag gebrachten Gelatine-Entwicklern, nebst Hydrochinon u. dgl. m. besitzen — nur noch oder auch zur Zeit noch — einen mehr wissenschaftlichen, wie praktischen Werth, weshalb wir ihre eingehende Besprechung unterlassen.

Ueber die verschiedenen Vorzüge aus der Reihe der Säuren habe ich mich a. a. O. (Krüger, die Photographie, Verlag v. A. Hartleben, Wien) bereits ausführlich geäußert, so daß ich im Interesse der Handlichkeit dieses Werkes hier nur darauf verweisen darf.

Vierter Abschnitt.

Schlußoperationen.

Das gut verstärkte Negativ wird reichlich gewaschen und sodann fixirt, d. h. die noch vorhandenen Mengen von lichtempfindlichen Silbersalzen müssen vollkommen entfernt werden, weil im anderen Falle das Negativ bei der Belichtung ganz schwarz oder doch so dunkel werden müßte, daß es zum Copiren untauglich wird. Glücklicherweise besitzen wir in dem unterschwefligsauren Natron und dem Cyankalium zwei Salze, welche das unzersetzte Jod- und Bromsilber auflösen, ohne das, die negative Zeichnung darstellende, reducirte Silber anzugreifen. Legt man demnach die abgespülte Platte, wie oben angegeben, in ein Bad, bestehend aus 1 Theil unterschwefliges Natron und 6—8 Theilen Wasser, so werden die hellen Partien (d. h. die den Schatten

im Original entsprechenden) allmählich ganz glasig durchsichtig, als Beweis dafür, daß alles unzersetzte (nicht belichtete) Silbersalz aufgelöst ist.

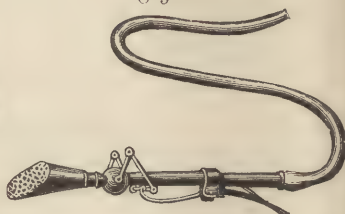
Ein gleiches bewirkt die Lösung von Cyankalium, die aber, sehr viel kräftiger, entsprechend schwächer, also 1 : 25—30 zu machen ist.

Der Operateur hat, um eine Benachtheiligung des Negativs zu vermeiden, darauf zu achten, daß, sobald alle lichten Bildflächen rein und klar erscheinen, aller Ueberschuß der Fixage entfernt wird, was durch lebhaftes Abspülen unter einer Brause (Fig. 1 und 2) bei vorhandener Wasserleitung, oder durch Wässern in oft gewechseltem Wasser geschehen muß.

Fig. 1.



Fig. 2.



Bei der Natronfixage ist das Einlegen in ein gesättigtes Natronbad üblich. Bei der Cyankaliumfixage aber, die zu energisch wirkt, darf das Negativ nur übergossen werden und dann auch ist Eile nöthig, um die Schädigung desselben durch gründliches Abspülen mit viel Wasser zu verhüten.

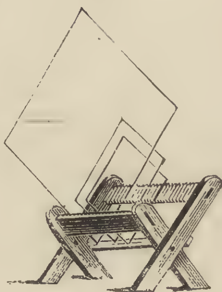
Beide Fixirungsmittel haben ihre Vor- und Nachtheile; denn das Natron erfordert zwar weniger Aufmerksamkeit, allein desto längeres und gründlicheres Auswässern, um die letzten Spuren von der Platte zu entfernen, welche unter allen Umständen das Negativ sehr gefährden.

Das Cyankalium fixirt schnell und muß sehr sorglich überwacht werden, aber es entfernt sich leicht von der Platte und bietet weniger Gefahr für das gewaschene Negativ.

Wer mit Natron fixirt, muß so lange wässern und abspülen, bis die letzten Tropfen des Spülwassers geschmacklos sind und weder in Silberlösung noch in verdünnter Salzsäure eine Trübung erzeugen.

In beiden Fällen stellt man die gut gewaschene Platte, Bildfläche stets nach Innen gerichtet, an eine reine Wand auf eine Lage Fließpapier oder auf einen Plattenständer, wie Fig. 3 ihn zeigt, der in keinem Atelier zu entbehren ist, da das Abtropfen an den unten freistehenden Ecken viel vortheilhafter ist, wie das Anstauen auf der Unterkante, worauf die Platte beim Aufstellen an eine Wand ruht, und wodurch leicht Staub und Schmutztheile, in allen möglichen Formationen, als Punkte, Flecke in wurmförmigen Linien u. dgl. m. auf der Bildfläche mitantrocknen.

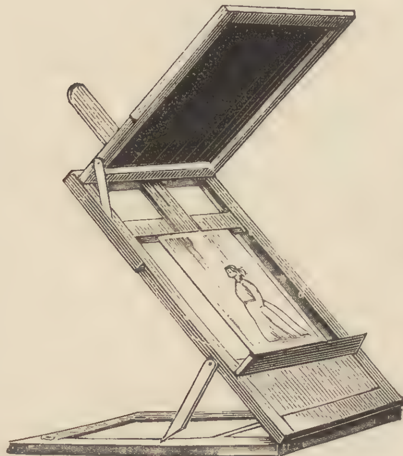
Fig. 3.



Wir überlassen die Negativplatte dem allmählichen freiwilligen Abtrocknen, denn wird dies durch Wärme unterstützt, so entstehen mitunter Randstreifen, als dunkle Aureolen, welche selbstredend sehr störend sind, wobei vorausgesetzt ist, daß der Trockenraum durchaus frei von Staub und Zugluft gehalten wird. Letztes kann Ursache werden, daß die Kollodionschicht unegal trocknet, reißt und stellenweise sich aufrollend abblättert. Vollkommen trocken, also nach einer bis mehreren Stunden, wie gerade die Temperatur im Arbeitsraume ist, nimmt man das Negativ wieder zur Hand, erwärmt es vorsichtig über einer offenen Spiritusflamme, d. h. Flamme

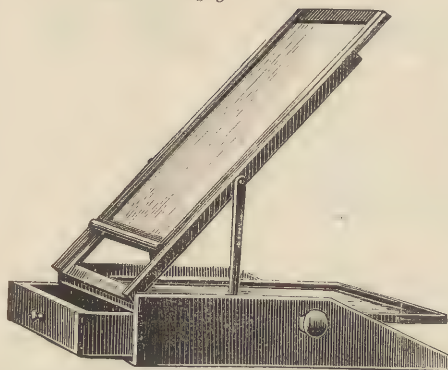
ohne Docht, welche nicht auf einen kleineren Punkt wirken kann, um das Springen der Glasplatte zu verhüten, und überzieht sie in gewohnter Weise mit einem guten Negativlack.

Fig. 4.



Bekanntlich muß dieser Lacküberzug so vollkommen glasig und farblos sein, daß das Negativ nicht im Mindesten darunter zu leiden hat, mithin nach dem Trocknen der Lackschicht, was mit derselben Vorsicht, wie oben angegeben, geschehen muß, ganz klar ist.

Fig. 5.



Das photographische Negativ ist hierauf zum Copiren fertig, es wird daher, falls tadellos, sofort zu benützen sein, wird jedoch allermeist erst der Retouche unterworfen. Es ist dies die Arbeit eines besonders geschickten und geübten Arbeiters, des Retoucheurs, und wird selten von dem Photographen besorgt. Anscheinend unschwer erfordert eine

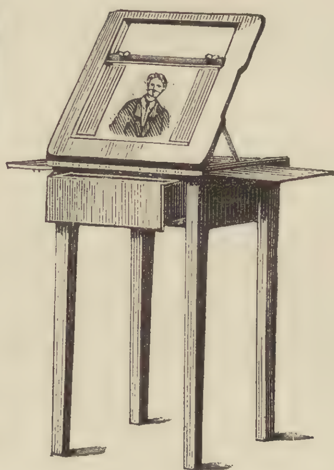
gute Retouche doch gar viel; nicht genug, daß der Retoucheur mit Pinsel und Blei arbeiten kann, so braucht er auch ein gutes Retouchirpult (Fig. 4 und 5), deren Benützung allgemein eingeführt ist.

Bequemer, aber auch angenehmer und praktischer für den Retoucheur, sind die Retouchirtische, wovon wir in Fig. 6a und 6b die bekanntesten Formen zur Ansicht bringen.

Fig. 6a.



Fig. 6b.



Die zunächst folgenden Arbeiten bezwecken die Anfertigung von Copien auf Papier. Wir betreten damit ein neues Gebiet der Silberphotographie, d. i. die mit Chlorsilber, welche Gegenstand der zweiten Abtheilung dieses Werkes sein wird. (Vergl. das betreffende Capitel.)

Anhang.

Positive Kollodionbilder.

Pannotypien und Ferrotypien.

Die Erfahrung lehrte sehr bald, daß die unterexponirten, d. h. die zu kurz belichteten Negative in der Draufsicht, bei dunklem Untergrunde, sehr deutliche, den Daguerreotypien ähnliche Bilder ergeben, so daß man hierauf eine besondere Industrie gründete. Durch Herstellung solcher Kollodionpositive auf schwarzem Glase, schwarzem Blech oder Uebertragung von Glas auf andere Stoffe, wie Wachstuch &c., ist man im Stande wenige Minuten nach geschehener Aufnahme ein fertiges eingerahmtes Glaspositiv oder desgleichen abzuliefern, was für reisende Photographen von großem Vortheil ist.

Die Ansprüche an diese Bilder sind mit der Zeit auch gestiegen, und werden auch zum Theil reizende Sachen gemacht, allein neuerdings ist diese Pannotypie — Vitrotypie — und wie diese Verfahren noch mehr genannt werden, unter der Bezeichnung „amerikanische Schnellphotographien oder Ferrotypie, sehr heruntergekommen.

Die Präparate sind die des gewöhnlichen Negativprocesses, doch sind in ihrer Zusammensetzung kleine Abänderungen nützlich. So ist ein gutes Positivkollodion folgendes:

1. Normalkollodion:	Pyroxylin	3	Gramm
	Alkohol	40	"
	Aether	60	"
2 Jodirung:	Jodammon	0,8	"
	Jodcadmium	0,4	"
	Bromcadmium	0,4	"
	Alkohol	100	"

Dann mische Beides vollkommen klar im Verhältnisse von: 20—30 Gramm Nr. 2 auf 50 Gramm Nr. 1; oder nach Wunsch, um eine dickere Schicht zu erhalten, nimmt man von der Jodirung entsprechend mehr.

Uebrigens giebt jedes gute Negativkollodion auch Positivs, wenn Silberbad und Entwickler sauer gehalten werden.

Ein Kollodion, welches alt und infolge dessen etwas sauer geworden, giebt für sich oder mit gutem frischen Kollodion gemengt, oft ganz vorzügliche Resultate. Ebenso geben viele Photographen dem gewöhnlichen Eisenentwickler (Seite 54) pro 0·5 Kilo 6—8 Tropfen reine Schwefelsäure zu, wodurch die Positivs mehr weiß und glänzend, also ganz frei von Schleier hervorgerufen werden.

Heute ist dieser Zweig der Photographie, wie schon bemerkt, in die Hände der Jahrmarkts- und Schaubuden-Photographen übergegangen, was angesichts der wirklich reizenden Bilder, welche danach angefertigt werden können, zu bedauern ist.

Bevor wir diesen Hauptabschnitt schließen, haben wir noch zu bemerken, daß betreffs der Praxis Neuerungen nicht zu verzeichnen sind.

Wir setzen voraus, daß dem Leser dieses Werkes sowohl der allgemeine Gang, wie auch die manuellen Arbeiten bekannt seien, und beabsichtigen mit diesem Handbuche nur, die entsprechende Nachhilfe und den zeitweise gewünschten Rath bieten zu können, wo sich Gelegenheit dazu bietet. Aus diesem Grunde haben wir auch die einzelnen Operationen so verfolgt, wie sie der Reihe nach sich folgen.

Als nächste Aufgabe hätten wir die früheren Trocknenplatten-Verfahren zu betrachten, welche den Uebergang bilden zu dem heutigen vorzüglichen Gelatine-Trocknenverfahren, dessen Leistungen bereits alle früheren Methoden weit übertroffen haben und welches deßhalb sogleich folgt.

Zweites Capitel.

Bromsilber-Gelatine-Trocknenverfahren.

Der Wunsch, die sehr umständliche Präparation der nassen Platten außerhalb des Ateliers, auf Reisen behufs landschaftlicher Aufnahmen 2c. umgehen oder ganz vermeiden zu können, hat nie geruht, und selbst die vielversprechenden Trocknenverfahren von Russel, Lea, Simpson, Mawson, Swan und eine Anzahl neuerer Fachmänner und Gelehrten sind über eine gewisse Leistungsfähigkeit nicht hinausgekommen, d. h. sie sind niemals so weit gediehen, daß man mit aller Sicherheit auf einen guten Ersatz rechnen konnte, und keines dieser Verfahren ist so weit fortgeschritten, daß man unter allen Umständen auf eine sichere Haltbarkeit der Platten hoffen durfte.

Wir können mit Rücksicht auf das neueste Bromsilber-Gelatine-Verfahren alle, viele Jahre hindurch geübten und gepflogenen Kollodion-Trockenverfahren heute schon entbehren, denn keines dieser älteren Verfahren kommt dem letzteren gleich, so daß dieselben nur noch einen relativen, und ich möchte sagen „akademischen", Werth haben, als Vorstudium für das Verfahren der Jetztzeit.

Ob wir aus dem „Vergangenen" gelernt haben? ist unzweifelhaft zu bejahen, und thatsächlich beruhen die Grundsätze beider, der alten wie der neuen Methode, auf einem Lehrsatze, obwohl die Wege, entsprechend der Natur des angewendeten Grundstoffes oder Bildträgers modificirt werden mußten. Das Waschen der sensibilisirten Kollodionhäutchen, behufs Entfernung alles überschüssigen Silbernitrats, die Anwendung einer Schutz- oder Conservirungsschicht eines dünnen Ueberzuges der gewaschenen lichtempfindlichen

Platten u. dgl. m. umständliche, zeitraubende und theure, aber auch später als nutzlos oder doch wenigstens ungenügend erkannte Manipulationen, fallen heute ganz weg, und da die Lichtempfindlichkeit eine rapide, überraschende, so ist es nicht zu verwundern, daß man allseitig und mit Freuden sich dem jüngsten Verfahren mittelst Bromsilbergelatine zugewendet hat.

Man wird uns sicher keiner Vernachlässigung oder Oberflächlichkeit zeihen, wenn wir im Interesse des herrschenden und besseren Verfahrens über diese alten beseitigten Kollodion-Trocknenverfahren hinweggehen und ihrer nur in soferne gedenken, als wir lernten, mit Trocknenplatten umzugehen, und sie auch unseren treuen Verbündeten, den Optikern, Gelegenheit gegeben, das möglich Erreichbare an Lichthelle der Objective, sowie alle erdenkbaren bequemen, nützlichen und nothwendigen Vorrichtungen an unseren Apparaten zu beschaffen.

Was uns aus dieser heute verlassenen Praxis Beachtenswerthes und Brauchbares übrig geblieben, haben wir weislich mit hinübergenommen in die neue Aera und fahren wohl dabei, indem wir Besseres vom weniger Guten dadurch leichter unterscheiden können.

Gleichsam als Uebergangsmodus tritt uns „Vogel's Emulsionsverfahren" entgegen, dessen wir später gebührend erwähnen werden, nachdem wir das sehr viel versprechende Gelatinverfahren, welches neuerdings von Eder und dem eben Genannten eingehend besprochen ist, in erschöpfender Weise erörtert haben.

Wir verlassen demnach das Kollodion-Verfahren, sowohl das nasse wie das trockene und kommen auf das Hauptthema unserer Arbeit, welches thatsächlich alles Andere zurückdrängt und in den wenigen Jahren seit seiner Besprechung in den

Fachjournalen und eigenen Brochuren, die ganze Photographenwelt auf's Höchste interessirt hat. Ja, was bisher, wenigstens bei uns in Deutschland, noch nicht der Fall gewesen, es haben sich Fabriken gegründet, welche bereits einen bedeutenden Handel mit diesen neuen Bromsilber-Gelatine-Trocknenplatten *) betreiben und so auch ihrerseits dazu beitragen, diese Platten in jedem Atelier heimisch zu machen.

Erster Abschnitt.

Vorstudien.

Das lichtempfindliche Bromsilber des Emulsionsprocesses.

Unter den hervorragenden Fachmännern der Neuzeit haben sich mehrere mit großem Eifer bemüht, die wunderbare, ungemein große Lichtempfindlichkeit der „Bromsilbergelatine", worauf das „Trocknenverfahren" beruht, zu ergründen. Es sind auch im Laufe der Zeit verschiedene Theorien über diese Frage aufgestellt worden, denen zum Theil wohldurchdachte Gründe zur Seite stehen und, wenn auch nicht erschöpfend, so doch so tief greifend waren, daß darauf weiter gebaut werden konnte. Wir können, ohne Gefahr zu laufen bald eines Besseren überführt zu werden, auch heute noch nicht mit ganz unzweifelhafter Bestimmtheit sagen: „so und nicht anders ist der Hergang zu erklären"; denn damit würden wir alle früheren Ansichten stricte verwerfen, oder aber eine derselben acceptiren müssen; indeß sind doch mehrere Specialfragen derartig gelöst worden, daß wir getrost diesen Erklärungen folgen können.

*) In Frankfurt a. M., München, Berlin, Frankfurt a. O., Wien — so viel uns bekannt geworden.

Als Ursachen der hohen Empfindlichkeit werden angesehen: hohe Temperatur, längere gegenseitige Einwirkung und alkalische Reaction, welche letztere für den Entwickler absolut erforderlich ist.

Stas war der Erste, der schon vor zehn Jahren (Annal. de Chém. et Phys. III. 1874) eine Untersuchung veröffentlichte über „die verschiedenen Zustände des Bromsilbers", und stellte deren sehr verschiedene auf:

1. im flockigen Zustande:
   a) flockig weiß,
   b) flockig gelb;
2. im pulverigen Zustande:
   a) pulverig intensiv gelb,
   b) pulverig perlweiß;
3. im körnig weißgelben Zustande, und
4. im krystallisirten oder geschmolzenen, intensiv reingelben Zustande.

Von diesen verschiedenen Arten heißt es in dem angezogenen Artikel:

1. „Das flockige Bromsilber, sowohl das weiße als das gelbe, schwärzt sich schnell, selbst im diffusen Lichte, auch im zusammengebackenen Zustande, aber nach seiner Erhärtung wird es im diffusen Lichte nur grünlich.

2. Das pulverige Bromsilber ist im Breizustande weniger durch das Licht veränderlich, als das weiße flockige Bromsilber; aber bei gewöhnlicher Temperatur getrocknet, ändert es sich viel rascher, als das pulverige Chlorsilber.

3. Sowohl das matte, als auch das brillante gelbe körnige, und auch das perlweiße Bromsilber bilden die lichtempfindlichsten Körper

welche der Autor kennt. Es genügt, sie im Glaskolben 2 oder 3 Secunden in der blaßblauen Flamme einer Bunsenlampe zu sieden, um sie zu schwärzen."

Stas beabsichtigte aber keineswegs die photographischen Eigenschaften des Bromsilbers zu constatiren, und ließ besonders Versuche mit dem Entwickler ganz außer Acht. Die für den Gelatine-Trocknenproceß wichtigste Modification ist demnach nicht mit Gewißheit zu nennen, obwohl die körnige als solche bezeichnet wird.

Monkhoven nimmt überhaupt nur **zwei** Bromsilbermodificationen an: eine **weiße** in der Kollodion-Emulsion und in der kalt bereiteten Gelatine-Emulsion, und die **grüne,** oder besser gelbgrüne, in der digerirten oder mit Ammoniak behandelten Gelatine-Emulsion.

Eder spricht gleichfalls nur von **zwei** Modificationen, u. zw. nach Stas, von einer **pulverigen** und einer **körnigen***), von denen die erstere beim Erwärmen in die letztere übergeht, wobei die Anfangs gelbroth durchscheinende Schicht blauviolett bis grauviolett erscheint.

Die grünen Bromsilbermolecüle sind größer wie die weißen; sie sind auch schwerer, weshalb beim Gießen der Gelatine-Emulsion das weiße auf der Oberfläche bleibt, während das grüne auf der Platte zu Boden sinkt, weshalb Letztere von der Rückseite grüner erscheinen wie auf der Vorderseite und auch, nach Stolze, rückseitig empfindlicher sind.

Abney**) erkennt **drei** Zustände des Bromsilbers an. Eine, die sich bildet, wenn Bromsalzkollodion oder kalte

---

*) Eder, Theorie und Praxis der Bromsilber-Emulsionen. S. 9.
**) Proc. Royal. Soc. 1881. Nr. 227.

Bromsalzgelatine mit Silbernitrat versetzt wird, sie schillert **orangefarben;** die zweite bildet sich in Kollod-Emulsion, läßt **grünliches Licht** durch und ist für roth unempfindlich; die dritte in gereifter Gelatine-Emulsion läßt **graues Licht** durch.

Die äußerst empfindliche Modification anders als in einer Gelatine-Emulsion zu erzeugen, ist bisher nicht gelungen, denn Stas hat seine in Wasser erzeugte, sehr empfindliche Modification in Bezug auf Entwicklung nicht geprüft und Monkhoven giebt an, daß die sich im Lichte schnell färbenden weißen Bromsilberschichten unter dem Entwickler sich am langsamsten schwärzen, während die grünlichen Schichten, die sich im directen Lichte schlecht färben, dem Entwickler gegenüber am empfindlichsten sind.

Längeres Digeriren in der Wärme (nach Eder), sowie auch längeres Stehen der geronnenen Emulsion in der Kälte (nach Abney*) erfuhren, wie auch Cothesworth**) gezeigt, die Empfindlichkeit der Emulsion auf das Dreifache.

Vogel unterscheidet blauindigo- und rothempfindliches Bromsilber.***)

Die sehr eingehenden Untersuchungen finden wir in den „Photographischen Mittheilungen", worauf wir diejenigen, welche sich mehr wissenschaftlich mit diesem Gegenstande zu beschäftigen wünschen, verweisen. In der Kürze wollen wir nur anführen, daß der Verfasser folgende Arten von Bromsilber charakterisirt auf Grund seiner Spectralanalyse, nämlich:

1. blau-empfindliches Bromsilber, d. i. das der Gelatine-Emulsionen, und zwar:

---

*) Photogr. Mitth. XVII. 231.

**) Photogr. Mitth. XVIII. 231.

***) Photogr. Mitth. XIX. 34. Vergl. auch die Fortschritte der Photogr. von Prof. Dr. Vogel 1883.

a) stark blauempfindliches (in gereiften Gelatine-Emulsionen), und

b) schwachblauempfindliches Bromsilber (in frischen, kalt hergestellten Gelatine-Emulsionen).

2. Indigoempfindliches Bromsilber. (Das der Kollodion-Emulsionen und das der im Silberbade präparirten (nassen K.?) Platten.)

Abney's unterschiedene Modificationen: orange- und graudurchsichtiges Bromsilber in der Gelatine sind nach Vogel Abarten derselben Modification. Dagegen ist das orangedurchsichtige Bromsilber der kalt bereiteten Gelatine-Emulsion mit dem gleichfarbigen Bromsilber der Kollodion-Emulsion nicht identisch, denn letzteres ist indigoempfindlich, ersteres blauempfindlich.

Die dritte Modification des Bromsilbers ist nach demselben Verfasser die von Abney entdeckte, welche ein zweites Maximum der Empfindlichkeit in Roth hat, und nennt es **rothempfindliches Bromsilber.** (Abney stellt dies Bromsilber dar, indem er Bromzinkkollodion mit Salpetersäure und alkoholischer Höllensteinlösung versetzt, abdestillirt, den Rückstand auswäscht, alkoholisirt und in Aetheralkohol löst.)

Bemerkenswerth ist, daß Säuren, wie Essigsäure, die Empfindlichkeit des blauempfindlichen Bromsilbers nicht beeinflussen, selbst wenn sie bis zu 50 Percent vorhanden sind.

Alkali, namentlich Ammoniak, verändert Gelatine-Bromsilber, gleichwie das Erhitzen in blauempfindliches, was durch Wärme bedeutend beschleunigt wird. Eder räth jedoch, wegen der Gefahr des Schleierbildens, die Temperatur nicht über 40° C. oder 32° R. zu steigern. Sehr rasch geschieht diese Umwandlung beim Fällen des Bromalkalisalzes mit ammoniakalischer Silberlösung, und wirkt Ammoniak nicht allein auf die Empfindlichkeit, sondern auch auf die Intensität.

Die Beschleuniger wirken auf blauempfindliches Bromsilber günstig, obwohl nicht so stark wie bei den Kollod-Emulsionen. Vogel fand, daß der Zusatz von 3 Tropfen einer alkoholischen Silberlösung (1 : 100) zu 5 Cubikcentimeter der Kollodgelatine-Emulsion die Empfindlichkeit um mindestens das 1½fache steigert, ohne daß Schleier sich bildete. Stosch fand, daß auch gewöhnliche Bromsilbergelatine bedeutend empfindlicher wird, wenn man eine Platte in einem Gemische von 100 Theilen Spiritus von 85 Percent, 1—2 Cubikcentimeter einer Lösung von Silbernitrat in Wasser, 1 : 15 und 10 Cubikcentimeter Ammoniak badet, nach 3—4 Minuten herausnimmt und trocknet. Eine solche Platte ist 4—5 Mal empfindlicher. Beide, Vogel und Stosch, bestätigen, daß so behandelte Platten ihre höhere Empfindlichkeit nach 12 Stunden wieder verlieren, indem das Silbernitrat durch die Gelatine zersetzt wird.

Eder und Toth empfehlen zur Sensibilirung, um die Platten haltbarer zu machen, citronensaure Silberlösung, nämlich 10 Gramm Citronensäure, 10 Gramm Silbernitrat, 100 Cubikcentimeter Wasser. Die Platte wird 3—5 Minuten gebadet in einer filtrirten Mischung von 100 Cubikcentimeter Alkohol mit ½ Cubikcentimeter obiger citronensaurer Silberlösung.

Kohlensaure Natronlösung, 1 : 100, wirkt gleichfalls beschleunigend, wenn die Platten darin eingetaucht werden. *) Aetzkali soll noch energischer wirken..

Ein Ueberschuß von Silber bei Bereitung der Emulsion, durch Fällen von Bromsalz-Gelatinelösung mit Silbersalz in der Wärme, wirkt nachtheilig, die Platten werden weniger empfindlich und schleierig.

---

*) Photogr. Mitth. XVIII. 271.

Tannin wirkt coagulirend auf die Gelatine und ist daher als Beschleuniger unwirksam. Aehnlich wirken Morphium und Chinin.*)

Pyrogallussäure macht die Gelatine, nach **Warnerke** unlöslich.

Jod- und Chlorsilber in Bromsilber-Emulsionen drücken die Empfindlichkeit herab. Abney empfiehlt des leichteren Arbeitens willen daher einen geringen Züsatz von Jodsilber zum Bromsilber, was Vogel insoferne bestätigt, als er zeigt, daß $^1/_{14}$ Jodsilber in der Bromsilber-Emulsion die Empfindlichkeit um etwa $^1/_{10}$ herabsetzt, daß aber bei ziemlich hell-orangefarbigem Lichte sich bequem damit arbeiten läßt.

Chlorsilber giebt nach Vogel keinen wesentlichen Vortheil, obwohl Eder dasselbe empfiehlt.

Die Neigung der Emulsionsplatten mit Bromsilbergelatine zum Solarisiren tritt bei Gegenwart von Sauerstoff und oxydirenden Substanzen besonders hervor.**) Der Stoff der Platte ist hierbei von entscheidendem Einflusse. Vogel beobachtete, daß Kollodion-Emulsionsplatten viel weniger leicht solarisiren, wie die Gelatinplatten. In Wasserstoff oder reducirenden Stoffen exponirte Platten solarisiren nicht.

Das Zurückgehen belichteter Platten hängt mit der Einwirkung des Sauerstoffs zusammen, dessen Reaction es zuzuschreiben, daß der Lichteindruck verloren geht. Kollodion-Emulsionen verlieren denselben schon nach zwei Monaten, Gelatine-Emulsionen erst nach sieben Monaten. (Wight beobachtet jedoch, daß manche Gelatineplatten den Lichteindruck $2^1/_2$ Jahr behielten.)

---

*) Photogr. Mitth. XVII. 88.

**) Abney, Photo. News XXIV. 28.

Zerstört wird das latente Bild durch Chlor, Brom, Jod, Ozon, oxydirende Körper, Salpetersäure und salpetrige Dämpfe, Chromsäure und deren Salze, Uebermangansäure nebst entsprechenden Salzen, Schwefelwasserstoff und Leuchtgas.

Als Verzögerer wirken Jod-, Brom- und Chloralkalien, sowie Cyankalium, indem sie die Reduction des Bromsilbers nach der Belichtung erschweren. Bromkali wird, als am wirksamsten, vorzugsweise verwendet.

Entwickler für Bromsilberplatten sind nach der Beschaffenheit des Bromsilbers, ob weißes oder grünes, verschieden, denn das Letztere verträgt einen viel stärkeren Entwickler, wie das weiße Bromsilber der Kollodionplatten. Am besten eignet sich für Gelatineplatten die oxalsaure Eisenlösung, hergestellt durch Mischen einer concentrirten Eisenvitriollösung mit einer gleichen von neutralem oxalsauren Kali. Die also entwickelten Negative erscheinen blauschwarz.

Das Chlorsilber.

Das Chlorsilber zeigt ähnliche Modificationen wie das Bromsilber, Eder und Pizzighelli*) bestätigen dies und zeigte Eder, daß eine frisch bereitete Chlorsilbergelatine-Emulsion in dünnen Schichten ausgebreitet in der Durchsicht orangeroth, nach 12—24stündigem Digeriren bei 35 bis 40 Grad violett, nach halbstündigem Kochen blau erscheint, wobei die Empfindlichkeit ein wenig gesteigert wird. Doch sind diese Emulsionsbilder stets kraftlos.

Ammoniak wirkt ähnlich der Wärme, doch sind die Bilder etwas kräftiger.

---

*) Vergl. Die Photographie mit Chlorsilbergelatine und chemischer Entwicklung von E. u. P. Wien. Photogr. Correspondenz. 1881.

Die Chloride der Alkalien geben die weichsten, die von Zink und Kadmium aber sehr klare und harte Bilder.

Als Sensibilatoren wirken: Morphium am stärksten, Gallussäure und Tannin weniger kräftig. Sehr günstig wirkt Ammoniak

Die Solarisation des Chlorsilbers tritt nach erheblich längerer Belichtung ein, wie bei dem Bromsilber.

Die Lichtempfindlichkeit ist bei dem Chlorsilber, unter dem Entwickler, bedeutend geringer, wie die des Letzteren.

Die gebräuchlichen Entwickler für Bromsilber reduciren auch das nicht belichtete Chlorsilber. Bromkalium, als Verzögerer benützt, wirkt hierbei zu stark; am besten ist Chlornatrium. Eder und Pizzighelli empfehlen: citronensaures Eisenoxydulammon mit freier Citronensäure, ferner Hydrochinon, Haematoxilin und neutrale pyrogallussaure Lösung von $^1/_2$—1 Percent Särke.

Bei einer Versuchsweise bestimmten Eder und Pizzighelli das Verhältniß der Belichtungszeit bei verschiedenen Präparaten mit verschiedenen Entwicklern folgendermaßen:

Bromsilbergelatineplatte	mit	Eisenoxalat	1
Bromsilberkollodionplatte	„	Eisenvitriol (sauer)	5—7
Jodsilberkollodionplatte	„	„ „	4—5
Chlorsilbergelatineplatte	„	citronensaure Eisenm . . .	50
„	„	„ „ und etwas Fixirnatron	10
„	„	alkalisch. Pyrogall. und etwas Fixirnatron	6—8
„	„	reiner Pyrogallussäure . .	100
„	„	Hydrothion	150
„	„	Haematoxilin u. Ammonchin	500
„		belichtet bis zum Entstehen eines sichtbaren Eindruckes	150—200
„		belichtet bis zum Entstehen eines kräftigen Bildes	18000—45000

Die Farbe der entwickelten Bilder ist abhängig von der Art der Herstellung der Emulsion und der Entwicklungsart. Je kürzer die Belichtung und je langsamer die Entwicklung geschieht, um so kräftiger wirken die Bilder.

§. 1. Besondere Eigenschaften der Gelatine.

Zwischen dem Schmelzungs- und Erstarrungspunkt einer Gelatinelösung ist eine Differenz von 8—10° C., während beide um so höher liegen, je reicher an Gelatine die Lösung ist. Verschiedene Arten von Gelatine liegen rücksichtlich dieser Unterscheidung oft um 8—9° C. auseinander, obwohl die Quantität dieselbe ist. Das Erstarrungsvermögen aller Gelatinelösungen wird durch anhaltendes Erwärmen (Digeriren) vermindert, was ebenfalls durch Säuren und Ammoniak geschieht. (Diese Eigenschaften sind bei der Gelatine-Emulsion von großer Bedeutung.)

Bei langem Kochen zerlegt sich die Gelatine in Semiglutin (in Alkohol unlöslich, fällbar durch Platinchlorid) und in Hemiglutin (löslich in Alkohol und durch Platinchlorid nicht fällbar), was durch Gegenwart von Ammoniak beschleunigt wird. Von 12 Sorten Gelatine, welche Recht untersuchte, waren zwei (Nelson und Fischer u. Schmidt) alkalisch, alle übrigen aber sauer reagirend.

Durch Chromalaun wird das Erstarrungsvermögen der Gelatine sehr gehoben, wozu schon 0·2 Percent ausreichen, doch ist die einmal erstarrte Lösung schwer wieder schmelzbar. Für schlecht erstarrende Emulsionen benützt man daher einen geringen Zusatz von Chromalaun, etwa zu 0·1 Percent. Eder räth an: auf 500 Gramm Emulsion 5—6 Theile einer Lösung von 20 Theilen Chromalaun in 450 Theilen Wasser und 200—240 Theile Glycerin zu nehmen. Der gewöhnliche Alaun wirkt viel schwächer.

In Verbindung mit einer Säure wird die sonst unlösliche Gelatine in Alkohol löslich. 1 Gelatine mit 10 Essigsäure löst sich in allen Verhältnissen in Alkohol. In diesem Zustande ist sie auch mit Kollodion mischbar.

§. 2. Prüfung der Gelatine.

Die Beschaffenheit der Gelatine ist für Jeden, der damit zu arbeiten gewillt ist, von großer Wichtigkeit, und wenn auch anzunehmen, daß seit Verbreitung des Lichtdruckes, also etwa seit 10—15 Jahren seitens der Fabrikanten der Gelatine sehr viel geschehen ist, dieselbe so zu fabriciren, wie es seitens der Praktiker verlangt wird, so liegt es häufig weniger an dem guten Willen, wie an der Möglichkeit, allen Ansprüchen genügen zu können.

Da der Preis für tadellose Gelatine vorerst Nebensache, da ferner die Concurrenz sich dieses Artikels lebhaft angenommen, so ist das heutige Fabrikat schon unvergleichlich besser, wie vordem, und kann man überzeugt sein, daß die einmal als zuverlässig erkannte Gelatine eines guten Hauses auch durchschnittlich so ausfallen wird, weshalb es die nächste Aufgabe jedes Praktikers ist, sich entweder selbst oder auf Grund reeller Empfehlung eine gute Bezugsquelle zu verschaffen.

Indeß schließt dies nicht aus, eventuell die Güte der Gelatine aus eigener Anschauung prüfen zu müssen, wozu auch verschiedene Vorschläge gemacht sind, von denen wir die besseren und unsere eigenen folgen lassen.

Die Gelatine erscheint in dünnen, oblongen, nahezu durchsichtigen und farblosen Blättchen, auf welchem die Maschen des Trocknennetzes eingeprägt sind. Die Ränder bogig gezackt, sind regelmäßig etwas dicker wie die Mitte der einzelnen Blättchen, welche unter knisterndem Geräusch

bei gewöhnlicher Temperatur sich mehrfach biegen und kniffen lassen, ohne zu zerspringen. Letzteres, sowie das Zerreißen und Zerschneiden mittelst der Scheere, darf keine große Kraft erfordern. Beim Anhauchen darf gute Gelatine nicht klebrig werden, und soll mit der Zunge berührt oder an die Lippen gebracht sich schmerzlos, also ohne starkes Reißen, entfernen lassen. In kaltem Wasser in der Kälte eingeweicht, soll sie aufquellen und nicht trübe werden; jemehr Wasser sie hierbei bindet, desto besser die Qualität. Um dies zu prüfen, wiege ich von zwei oder mehreren Sorten genau fünf Gramm ab, und übergieße jede Probe in einem Becherglase (Tasse oder Abrauchschale) mit abgewogenen 100 Gramm Wasser (destillirt), lasse 4—6 Stunden an einem kühlen Orte stehen, nehme heraus, lege auf ein Blatt Filtrirpapier jede Sorte gesondert und beginne, von Nr. 1 beginnend, alle Proben nacheinander zu wiegen. Die hierbei am schwersten befundene erhält den Vorzug, wenigstens vorläufig.*) (Für alle Zwecke kann indeß diese Eigenschaft nicht entscheidend sein.)

Sodann wiederhole unter gleichen Zahlenverhältnissen, in dicht bedeckten Becherchen eine Probe mit absolutem Aetheralkohol (d. h. gleiche Theile Alkohol und Aethergemisch) lasse ebenfalls einige Stunden stehen und lege die Muster dann auf reines weißes Schreibpapier. Hiebei erkennt man, ob eines derselben fetthaltig ist, da alsdann um die einzelnen Blättchen herum die bekannten durchscheinenden Oelstreifen sich bilden. Läßt man die erhaltenen ätherischen Auszüge vorsichtig und langsam verdunsten, so gewinnt man im Rückstande die Menge vorhandenen Fettes auch quantitativ; jedoch ist jede Gelatine verdächtig, welche überhaupt

*) Gute Gelatine bindet ihr fünf- bis achtfaches Gewicht Wasser.

Fettstoff hinterläßt, mithin eine Gewichtsbestimmung desselben ganz überflüssig.

Nebenbei behandle auch wohl die fragliche Gelatine mit starkem Ammoniakliquor, der jede Spur fett verseift und löst, dadurch aber an Durchsichtigkeit, absoluter Klarheit verliert. In einem Reagirgläschen ist diese Probe leicht und schnell ausgeführt und läßt die verseifte Fettsubstanz beim Schütteln auch an der Blasenbildung erkennen.

Zur Prüfung auf die Festigkeit der erhaltenen Gelatinelösung mache ich folgenden Versuch: Die in ganz gleicher Concentration hergestellten Lösungen verschiedener Gelatinesorten lasse in 2 bis 3 Centimeter breiten Streifen auf einer Spiegelglasplatte sich ausbreiten, möglich dicht neben einander und trocknen, d. h. vollkommen erstarren. Alsdann nehme ich eine Farbewalze, wie sie jeder Steindrucker benützt und walze unter allmählich verstärktem Drucke mit den Händen einige Zeit ein, wobei sich zeigt: welche Gelatine den größten und welche den geringsten Druck verträgt. Dieser Versuch ist ganz untrüglich und kostet gar nichts.

Die von Liponitz eingeführte und von Eder empfohlene Methode der Belastung mit Schrotkörner u. s. w. halte ich für durchaus nicht untrüglich und kann nur geübten Laboranten überlassen werden.

Unter den für photographische Zwecke bereiteten Gelatinsorten sind solche, die schon bei gewöhnlicher Temperatur im Wasser zergehen, kaum noch zu finden, aber dennoch ist der Wärmegrad, bei welchem die aufgequollene Masse vollkommen flüssig wird, bei den einzelnen Sorten verschieden. Abhängig von diesem Schmelzungsgrade ist auch der Erstarrungsgrad und beide sind von hervorragender Bedeutung für die Praxis. Für diese beiden Punkte ist die Stärke der Lösung nicht gleichgiltig, denn von einer 4 Percent

haltigen Lösung, d. h. also 4 Theile Gelatine in 96 Theilen Wasser gelöst, verlangt man, daß sie bei 28—30° C. schmelze, und hält dafür, daß eine gleich starke Lösung, die schon bei 25° C. schmilzt, zu verwerfen sei. Betreffs des Erstarrungspunktes gelten ähnliche Annahmen, denn gute 4percentige Gelatinelösung erstarrt erst bei 22—25° C., schlechte dagegen erst bei 17—18° C. Ist die zu prüfende Lösung aber noch einmal so stark, also 10 Percent, so rückt der Schmelzungspunkt auf 32—34° C., der Erstarrungspunkt darf nicht unter 22—25° C. liegen.

Daß dieser Versuch nicht leicht und von Jedermann zu machen ist, darf nicht befremden, denn man muß die in einem Becherglase befindliche Gelatine in einem Wasserbade recht vorsichtig und ganz allmählich erwärmen, genau beobachten, wenn dieselbe an den Rändern zu schmelzen beginnt und in dem Augenblicke, in welchem die starre Masse flüssig wird, das Feuer entfernen und sofort die Temperatur mittelst eines Thermometers feststellen, welches dann so lange in der schmelzenden Masse bleibt, bis Alles flüssig geworden, um jede Steigerung der Wärme constatiren zu können.

Bei der Bestimmung des Erstarrungsgrades wird das umgekehrte Verfahren eingeschlagen, d. h. man taucht das Thermometer in die flüssige Gelatine und läßt dasselbe ruhig darin stehen, rührt ab und zu herum und sieht an der Consistenz der Masse, wann die Erstarrung eintritt. Auch hiezu gehört Uebung und Ueberlegung.

Das Verhalten der Gelatinelösung beim Stehen in warmem Raume ist deshalb von Wichtigkeit, weil dabei mehr oder minder schnell die faule Gährung eintritt. Man prüft die Gelatine daher auf diese Eigenschaft, indem sie zu 5—10 Percent gelöst, in einem offenen Gefäße, vor Staub geschützt, an einem warmen Orte bei

30—40° C. hingestellt wird. Gute Gelatine ist nach 8 bis 10 Tagen völlig unverändert, schlechte Sorten verlieren ihre Consistenz, entwickeln Ammoniak und werden nach 3 bis 5 Tagen schon flüssig. Letztere sind zu verwerfen.

Von ähnlicher Bedeutung ist die Reaction auf blaues und rothes Lackmuspapier, und da eine Gelatine selten ganz indifferent ist, vielmehr einige sauer reagiren, d. h. blaues Lackmuspapier in ihrer Lösung röthen, und andere das rothe Papier blau machen, d. h. alkalisch reagiren, so wählt man für die Emulsion stets die saure Art, welche klarer arbeitet und weniger schnell in Fäulniß übergeht.

Die Bestimmung der anorganischen Bestandtheile, des Gehaltes an Alkali oder alkalischen Erden, des Säuregehaltes, Wassergehaltes u. dgl., der verschiedenen Gelatinesorten kann nur von einem Chemiker ausgeführt werden, dagegen ist es empfehlenswerth, mit jeder neuen Sorte Vorversuche im Kleinen anzustellen.

Zu diesem Zwecke stellt man sich vorschriftsmäßig 50—100 Gramm einer Emulsion so her, wie man sie im Großen zu verbrauchen gedenkt, d. h. entweder nach dem Verfahren mit oder ohne Ammoniak.

Hier ein Beispiel*): Man mische in der Wärme und natürlich in der Dunkelkammer, 3,0 Gramm Bromkalium, 40 Cubikcentimeter Wasser und 4 Gramm Gelatine gelöst, mit einer Lösung von: 3,8 Gramm Silbernitrat in 38 Cubikcentimeter Wasser, stellt eine halbe Stunde in siedendes Wasser und gießt dann die Hälfte davon in eine Porzellanschale ab, um sie darin erstarren zu lassen. In diesem Zustande wird sie durch Canevas gepreßt, tüchtig gewaschen, wieder geschmolzen und zum Gießen von Probeplatten verwendet.

*) Vergleiche: Eder, Theorie und Praxis mit Photographie Bromgelatine.

Die zweite Hälfte obiger Emulsion läßt man auf 40° C. abkühlen und setzt ihr dann 15 Tropfen Ammoniak zu, mischt tüchtig durch Schütteln und digerirt noch $^1/_2$ Stunde bei 35—40° C. in warmem Wasser. Die weitere Behandlung ist dann (nach dem Ersteren) die gleiche der ersten Hälfte.

Das Augenmerk bei der Prüfung dieser Emulsionsproben, welche mittelst Eisenoxalat oder Pyrogallussäure entwickelt werden, ist besonders darauf zu richten, daß die erhaltenen Negative klar und schleierlos erscheinen, ob zur Klarhaltung viel oder wenig Bromkalium erfordert wird, ob helle, runde, von Fett herrührende Flecken sich zeigen, welche jedoch nicht zu verwechseln sind mit den durch Luftblasen erzeugten helleren Stellen, und ob die Gelatineschicht beim Abwaschen nach dem Fixiren etwa kraus wird und Neigung zum Ablösen zeigt? Nun wird diejenige Gelatine die beste sein, welche diesen Anforderungen am meisten entspricht, und sich beim Verarbeiten im Großen noch besser bewähren.

Vogel schlägt folgenden Versuch vor, um zu erproben, ob sich eine Gelatine für das Ammoniakverfahren eignet: man löse 1 Theil Gelatine in 10 Theilen Wasser und versetze sie mit gleichen Theilen einer ammoniakalischen Silberlösung, welche erhalten wird durch Versetzen einer 10perc. Silbernitratlösung mit Ammoniak, und zwar so lange, bis der anfangs entstehende Niederschlag sich vollkommen klar wieder gelöst hat. So behandelte Gelatine muß selbst beim minutenlangen Eintauchen in Wasser von 40° C. farblos bleiben, andernfalls ist sie zu verwerfen.

Hat sich eine Sorte Gelatine allseitig bewährt, ohne den gehörigen Grad von Weichheit zu besitzen, so ist sie

dennoch brauchbar und kann durch Zugabe einiger Tropfen Glycerin weicher gemacht werden.

Gelatine, welche sich zur alkoholischen Gelatine-Emulsion eignet, muß sich beim Erwärmen in einer Mischung von 1 Cubikcentimeter Essigsäure und 9 Cubikcentimeter Alkohol nach vorherigem Aufquellen darin, oder Liegen im Wasser und Aussüßen in etwas obiger Mischung, lösen. Weiche Gelatine löst sich schon in einer Mischung von 1 Cubikcentimeter Säure und 30 Cubikcentimeter Alkohol, während harte Sorten sich mitunter gar nicht lösen.

Es ist hiermit das Wesentlichste besprochen, was besonderen Bezug hat auf die Gelatine, welche wir für das photographische Verfahren benützen wollen; es wird auch für die Praxis genügen, sich das Gesagte zur Richtschnur dienen zu lassen, so daß wir weiterer Prüfungsmethoden nicht bedürfen.

Es finden sich in Eder's erwähntem Werke nur noch einige kurze Mittheilungen, welche dem Vorstehenden als Ergänzung dienen und, betreffs der Fäulniß der verschiedenen Gelatinesorten, deren Beobachtung als gutes Erkennungszeichen zu betrachten ist, einige neue Daten enthalten, die als werthvoller Beitrag gelten.

Nach allen Fachmännern, welche sich eingehend mit der Bereitung der Bromsilbergelatine-Emulsion eingehend und dauernd beschäftigt haben, ist die Beschaffenheit der Gelatine von größter Wichtigkeit, weshalb es durchaus nicht zu rechtfertigen ist, daß sich einzelne Photographen auf allgemeine Empfehlungen hin für eine gewisse Sorte entscheiden, und dann bei mißlungenen Versuchen einem Räthsel gegenüber zu stehen glauben, dessen einfache Lösung nur in der schlechten Beschaffenheit der Gelatine, mithin also in ihrer

eigenen Leichtgläubigkeit und der verabsäumten Vorprüfung zu finden ist.

Wenn wir wiederholt auf diesen Gegenstand zurückgekommen sind, so haben wir nur die Absicht verfolgt, unausgesetzt diesen wesentlichsten Bestandtheil der Emulsion in entsprechender Weise zur aufmerksamen Beachtung aller derer zu bringen, welche das neue zukunftsreiche Trocknenverfahren sich aneignen wollen.

Die nachstehenden Mittheilungen Eder's mögen daher aufmerksam gelesen werden, da wir später diesen Gegenstand nicht mehr berühren.

§. 3. Wahl der Gelatine.

Auf Grundlage meiner Untersuchungen halte ich es für passend, einige Bemerkungen über die Wahl der Gelatinesorten für Emulsionen beizufügen. Ich lege diesbezüglich auf folgende Punkte Gewicht:

1. Die Gelatine sei für die Methoden ohne Ammoniak sauer, nicht alkalisch; für Ammoniakmethoden bleibt dies gleichgiltig. In englischen Fachjournalen*) fand ich wiederholt die Ansicht ausgesprochen, die klaren Gelatinesorten enthalten alle etwas Säure, und zwar Salzsäure (?). Dies halte ich nur in einer gewissen Hinsicht für richtig. Alle alkalischen Gelatinesorten, die mir unterkamen, waren trübe; aber nicht alle sauer reagirenden waren klar und durchsichtig.

2. Man kann gewöhnliche Lichtdruckgelatine nehmen, und ziehe ich diejenige vor, welche die klarste und härteste Gallerte giebt und wenig Wasser aufsaugt. Weiche Gelatinesorten erstarren schwer und neigen sehr zum Ablösen der Schicht und Faltenbildung.

---

*) Phot. News. 1880, XXIV., 282 u. 307.

3. Die Gelatine soll kein Fett enthalten, welches kleine Vertiefungen in der Schicht und helle Pünktchen mit unscharfem Rand im Negativ verursacht. Selbst solche Gelatine wird häufig ganz brauchbar, wenn man die Emulsion mittelst Ammoniak darstellt, wobei sich wahrscheinlich das Fett verseift und die Flecken verschwinden.

4. Eine vierpercentige Gelatinelösung soll bei ungefähr 20° C. völlig erstarren. Da diesem Erstarrungspunkt ein Schmelzpunkt von ungefähr 29—30° C. entspricht, so ergiebt sich, daß man bei oberflächlicher Prüfung von Gelatinesorten sich mit den sehr leicht auszuführenden Schmelzpunktbestimmungen begnügen kann; man kann annehmen, daß der Erstarrungspunkt um 8—10° C. niedriger liegt. Je höher der Schmelz- und Erstarrungspunkt, desto besser die Gelatine, vorausgesetzt, daß sie völlig im Wasser von 40 bis 50° C. löslich ist.

§. 4. Das Kräuseln und Ausdehnen der Gelatineschichten.

Gelatineschichten auf Glas zeigen mitunter die unangenehme Eigenschaft, sich beim Behandeln mit Wasser, namentlich aber mit Salzlösungen und bei darauffolgendem Waschen mit Wasser ungemein stark auszudehnen, sich zu falten, zu kräuseln, vom Glase abzuheben und dann eine viel größere Fläche einzunehmen als ursprünglich.

Da der Grund dieser Erscheinung nicht genau bekannt ist, so will ich mehrere Beobachtungen mittheilen, welche einiges Licht auf diese unangenehme Erscheinung werfen.

Das Kräuseln und Ausdehnen der Gelatineschicht findet statt und wird begünstigt:

1. bei dick gegossenen Schichten;

2. bei Anwendung einer stark Wasser aufsaugenden Gelatine;

3. nach langem Digeriren in der Wärme; weniger nach dem Digeriren mit Ammoniak;

4. bei einer gummihaltigen Gelatine.

Der erste Fehler läßt sich durch dünneres Gießen beseitigen, der zweite, dritte und vierte Fehler durch Zusatz von Chromalaun oder Alaun zur Gelatine-Emulsion selbst oder durch Baden der fertigen Platte vor dem Entwickeln in einer kalt gesättigten Alaunlösung. Letztere hilft häufig schon nach dem bloßen Baden und Verwenden der noch feuchten Platte; in schwierigen Fällen muß man aber die in Alaun gegerbten Platten nach dem Abspülen trocknen lassen, durch diese Mittel wird das Wasserabsorbtionsvermögen der Gelatine sehr vermindert.

Es erscheint mir bemerkenswerth, daß eine sonst ganz gute Gelatine den erwähnten Fehler zeigt, wenn sie ein in kaltem Wasser lösliches Gummi (Gummi arabicum) oder eine gummiartige Substanz (die durch langes Erwärmen veränderte Gelatine) enthält. Es mögen hier geänderte Diffusionsverhältnisse bewirken, daß derartige Gelatineschichten namentlich dann sich stark ausdehnen und kräuseln, wenn eine Salzlösung (Entwickler) aus der Schicht durch Waschen mit Wasser entfernt werden soll.

§. 5. Verlauf der Fäulniß bei verschiedenen Gelatinesorten.

Ueber den Verlauf der Fäulniß verschiedener Gelatinesorten beim Erwärmen auf 30—40° C. veranlaßte ich Herrn Recht eine Versuchsreihe anzustellen. Es wurden 12 Sorten von bester Gelatine der Fäulniß unter obigen Bedingungen unterworfen, und zwar: Gelatine von Nelson, Heinrichs

(in Höchst a. M.) Creutz (in Michelstadt), Coignet, Fischer und Schmitt; der Rest war von unbekannter Herkunft.

Vor Allem muß constatirt werden, daß die anfängliche Reaction der untersuchten Gelatinen verschieden war. Nur die Gelatinen aus zwei Fabriken waren alkalisch, die anderen aber deutlich sauer. Dieser Punkt ist wichtig, weil daran sich die Entwicklung oder Nichtentwicklung von freiem Ammoniak beim andauernden Erwärmen knüpft.

Ich stelle die Resultate tabellarisch zusammen.

1. Nelson Nr. 1. Anfängliche Reaction alkalisch; gab schon nach 3—4 Tagen Ammoniakdämpfe ab, die sich rasch vermehrten.

2. Nelson Nr. 2. Anfängliche Reaction alkalisch; gab schon nach 3—4 Tagen Ammoniakdämpfe ab, die sich rasch vermehrten.

3. Nelson opak. Anfängliche Reaction alkalisch; gab schon nach 3—4 Tagen Ammoniakdämpfe ab, die sich rasch vermehrten

4. Fischer und Schmitt, Emulsion-Gelatine. Anfangs alkalisch; gab nach drei Tagen Ammoniak wie Nelson-Gelatine.

5. Fischer und Schmitt. Lichtdruckgelatine. Anfangs schwach sauer; gab aber am neunten Tage Ammoniakdämpfe.

6. Heinrichs (Marke W. H.) Lichtdruckgelatine. Anfangs sauer; ließ nach 14-tägiger Digestion noch kein freies Ammoniak entweichen.

7. Heinrichs. Weichere Sorte. Verhält sich wie die vorige.

8. Creutz. (Marke F. C. F.) Festere Sorte mit gelber Schnur. Wie vorige. Bleibt sauer nach 14 Tagen.

9. Creutz. Weichere und trübere Sorte mit weißer Schnur. Wie vorige.

Gelatine

10. Coignet. Wie vorige. Bleibt sauer.

11. Weiße feinste Gelatine, unbekannter Herkunft. War Anfangs sauer und blieb 14 Tage lang sauer. Wie vorige.

12. Weiße feinste Gelatine, unbekannter Herkunft. Blieb sauer.

Bei unseren Versuchen also entwickelten nur die anfangs alkalischen Gelatinesorten beim andauernden Digeriren Ammoniak. Die anfangs deutlich sauren Sorten gaben binnen 14 Tagen nicht freies Ammoniak ab. Weiter wurden die Versuche nicht ausgedehnt. In einem einzigen Falle hatte eine anfangs schwach saure Gelatine nach 9 Tagen die saure Reaction verloren, und war ammoniakalisch geworden.

Ferner zeigte sich, daß eine mit viel Eiweiß geklärte Gelatine meistens eine alkalische Reaction annahm und rascher Ammoniak entwickelte, auch das Erstarrungsvermögen rascher verlor, als ohne diesen Zusatz, so daß ich von der früher empfohlenen Reinigung der Gelatine mit Eiweiß abkomme.

Aus den oben erwähnten Versuchen folgt, daß beim mehrtägigen Digeriren von Bromsilber-Gelatine-Emulsion bei 30 bis 40° C. eine Ammoniak-Entwicklung zu erwarten ist, wenn die Gelatine alkalisch war. Da der einerseits allerdings sensibilisirende, anderseits zersetzende Einfluß des Ammoniaks auf die Emulsion bekannt ist, so sind die anfangs alkalisch reagirenden Gelatinesorten nur mit aller Vorsicht zur Darstellung von solchen Emulsionen zu verwenden, die lange Zeit digerirt werden; die Quantität des allmählich entbundenen Ammoniaks läßt sich eben gar nicht bemessen. In allen jenen Fällen, in denen man die Mitwirkung des Ammoniaks nicht beabsichtigt (z. B. lange Digestion nach Beunet), soll man saure Gelatine verwenden; auch zu der Siedemethode empfehle ich saure Gelatine. Soll das Ammoniak

auch mitwirken, so setze man lieber künstlich Ammoniak zu, und man wird dann die Dauer und die Intensität der Wirkung desselben in der Hand haben.

In Erwägung des Befundes, daß nur einige Gelatinesorten nach langer Digestion in der Wärme Ammoniak entwickeln, sind alle etwaigen Versuche, die Empfindlichkeit der lange digerirten Emulsion auf die secundäre Ammoniak-Einwirkung zurückzuführen, als unhaltbar zu bezeichnen. Denn auch die Empfindlichkeit der schwach sauren Emulsion wird durch die Digestion gesteigert.

Zweiter Abschnitt.

Das heutige praktische Gelatine-Emulsions-Verfahren.

Die anscheinend übertriebenen Ansprüche, welche an das „Kollodionverfahren" seiner Zeit gemacht wurden, hat dasselbe, kraft des Zusammenwirkens der Gelehrten und Praktiker aller gebildeten Nationen, erfüllt; allein mit der Vervollkommnung der photographischen Erzeugnisse gingen die Wünsche der Nächstbetheiligten, wie die der ferner Stehenden gleichen Schrittes immer weiter, und kaum war ein schweres Ziel erreicht, als auch schon neue Anforderungen auftauchten.

In den Bereich der Letzteren gehört der seit mehreren Jahrzehnten gehegte Wunsch: außerhalb des Ateliers, auf Reisen, im Freien u. s. w. der vielen Bäder, Schalen und Utensilien des „nassen" Verfahrens überhoben zu sein, und dafür ein ganz sicheres „Trocknenverfahren" zu besitzen. Auch dies ward erreicht, die Kollodionplatten erhielten eine besondere Behandlung nach dem Sensibilisiren, einen schützenden Ueberzug und haben uns thatsächlich äußerst

werthvolle Aufnahmen ermöglicht, obwohl zwei Uebelstände ihnen nicht zu nehmen waren, nämlich die schwache Lichtempfindlichkeit und die Unsicherheit rücksichtlich des Erfolges.

Somit blieb das Streben nach etwas Besserem auf der Tagesordnung und lenkte uns in die richtige heute betretene Bahn, die Anwendung der Gelatine-Emulsion oder des Bromsilber-Gelatine-Verfahrens, welches inzwischen so ausgebildet ist, daß zu vermuthen, es werde alle übrigen Methoden vollständig aus der photographischen Praxis verdrängen. Abgesehen von dem derzeitigen, für alle Zwecke noch nicht genügend billigen Preise, bietet dies neue Verfahren, wegen seiner großen Lichtempfindlichkeit der trockenen Platten, der Einfachheit und Sauberkeit der Behandlungsweise und den ausgezeichneten Resultaten so erhebliche Vortheile, daß ihm unzweifelhaft die Zukunft gehört.

Die Präparation der fertigen Trocknenplatten ist zur Zeit noch zum allergrößten Theile in den Händen weniger Fabrikanten, weil dieselbe gewisse Einrichtungen und eine besondere, äußerst sorgsame Handirung verlangt, indeß wird sich auch diese Manipulation mehr und mehr in den einzelnen Ateliers einführen, wenn die Erkenntniß aller besonderen, von dem gewohnten Kollodionverfahren abweichenden Manipulationen Gemeingut aller verständigen Photographen geworden ist.

Indem wir auf dieses Verfahren näher eingehen, werden sich alle speciellen Sonderheiten auf's Klarste herausstellen und erkennen lassen.

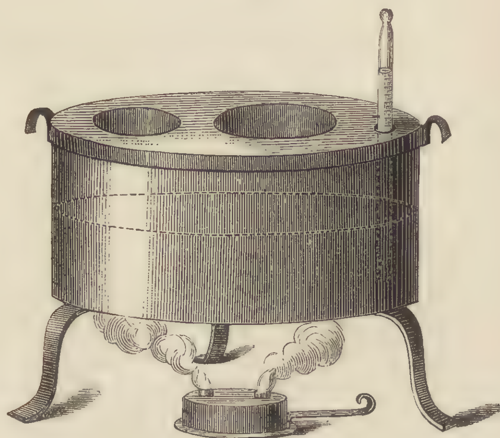
Die Herstellung der Gelatineplatten zerfällt, ohne Rücksicht auf die Abweichungen nach Angabe verschiedener Autoren, in drei wesentliche Theile:

1. Anfertigung der Lösungen und der Emulsion, 2. das Gießen, 3. das Trocknen der Platten.

§. 1. Anfertigung der Lösungen und der Emulsion.

Diese Arbeit verlangt zunächst ein dunkles, mit rothem Lichte (Lampe oder Laterne mit rothem Glase oder Cylinder) erleuchtetes Gemach, frei von störenden Dünsten, Rauch und Staub. An Apparaten sind erforderlich: ein Kochapparat zum Erhitzen des Wassers, in welches eine Porzellanbüchse mit Stiel zum Lösen der Gelatine, hineingestellt werden

Fig. 7.



kann; diese Büchse muß ferner einen staubdicht schließenden Deckel haben, welcher mit einem Rührwerk und Filtrirvorrichtung versehen ist.

Diese Gegenstände finden sich in nebenstehenden Figuren dargestellt. Fig. 7, der Kochapparat, bedarf kaum einer Erklärung. Er besteht aus einem kupferverzinkten, oder auch eisenverzinktem Kessel mit flachem oder wenig convexem Boden und einem übergreifenden Deckel, welcher eine runde Oeffnung, oder nach Größe und Bedarf deren mehrere

enthält, welche groß genug sind, die Porzellanbüchse zum Auflösen der Gelatine hineinhängen zu können.

Fig. 8.



Fig. 9.

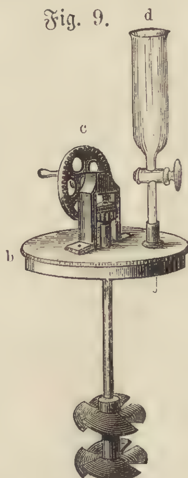


Fig. 10.

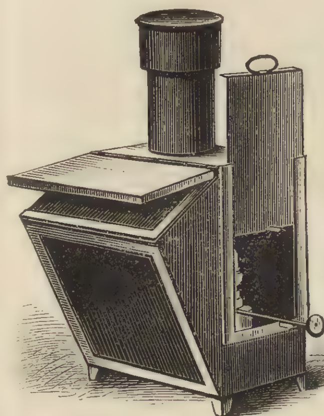
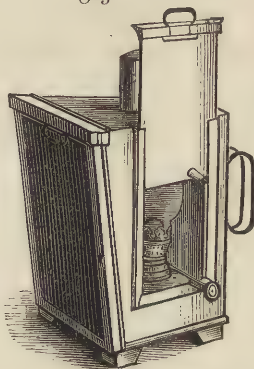


Fig. 11.



Die Porzellanbüchse, Fig. 8, muß so groß sein, daß sie von dem Inhalte nur halb gefüllt wird. Bei dem Emulsioniren wird der vorhandene Deckel a mit dem Deckel b,

Fig. 9, vertauscht, an welchem eine Vorrichtung zum Rühren c und ein Filtricylinder d mit Verschlußzapfen befestigt ist. Beides werden wir weiter unten kennen lernen.

Als Beleuchtung dient entweder, für stehende Ateliers und größere Anstalten, die in Fig. 10 und 11 abgebildete Laterne, oder die Lampe Fig. 12 und 13 mit rothem Cylinder und luftdichtem Verschluß. Die größere Lampe wird mit Petroleum gefüllt, die kleinere Sorte mit Benzin, wofür der Fuß als Behälter dient.

Fig. 12.

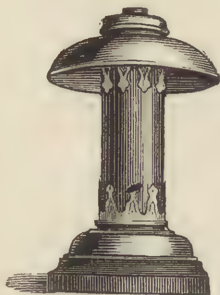
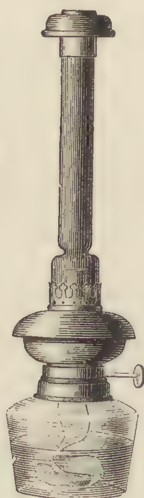


Fig. 13.



Die Dunkelkammer-Laterne, Fig. 10, ist so construirt, daß das rothe Licht nur nach unten fällt, und das Auge dadurch nicht belästigt wird; am oberen Theil der Laterne ist eine gelbe Glasscheibe angebracht, deren Klappe nur gehoben wird, wenn man eine fast fertig entwickelte Platte in der Durchsicht genau besehen will. Die Petroleumlampe wird von außen regulirt.

Vogel bedient sich für Proben im Kleinen eines Theekessels und Filtrirgestells nach beifolgender Zeichnung, Fig. 14, und für Fabrikation im Großen einer Einrichtung nach Fig. 15. Dabei ist in Fig. 14 T der mit Wasser gefüllte Theekessel, der durch die Lampe B erwärmt wird, P die Porzellanbüchse zum Auflösen und Mischen der Gelatine. J ein Trichter, mit einer Baumwolle so verstopft, daß reines

warmes Wasser nur tropfenweise, 3—4 Tropfen in der Secunde, durchgehen. S gläserner Stab zum Rühren, t das Thermometer.

Fig. 14.

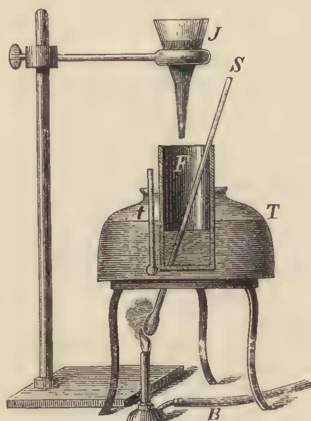
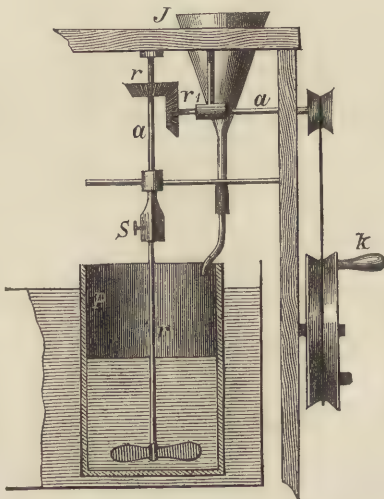


Fig. 15 erklärt sich also: r Kautschukrührer, wie in Fig. 14. P Porzellanbüchse, a Achse r- r¹ Kurbel für den Rührer r, in Verbindung mit D Riemenscheibe, zum Drehen mit k zum schnellen Bewegen des Rührers in P. J Trichter wie in Fig. 9.

Fig. 15.



Zum Wässern der Emulsion hat man verschiedene Apparate vorgeschlagen, von denen der drübenstehend Fig. 16 abgebildete „automatische Waschapparat“ sehr zweckmäßig und viel begehrt ist.

Eine Theekanne mit Mull, Musselin, oder dergleichen feinem Gewebe verbunden, damit mit dem auslaufenden Wasser keine Gelatine fortschwimmen kann, giebt auch einen Entwässerungsapparat, wenn man durch die Tülle fließendes

Wasser zuströmen läßt. Aehnlich, jedoch besonders für diesen Zweck construirt, ist der Wässerungsapparat von Turnbull,

Fig. 16.

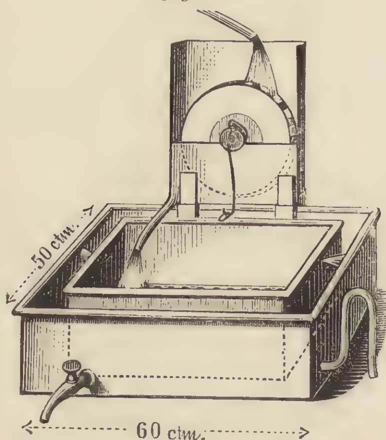


Fig. 17.

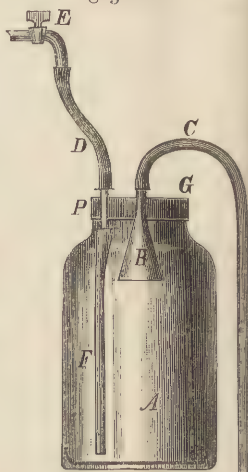
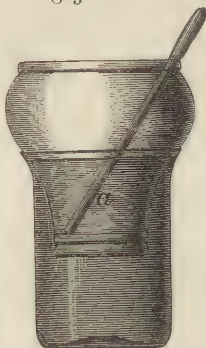


Fig. 18.



nach folgender Fig. 17 E D F Wasserzulauf, bis zum Boden des Gefäßes, B Trichter, ebenfalls verbunden durch feines Zeug, mit dem Kautschukrohr C zum Abfließen, G Korkverschluß.

Sehr einfach und praktisch ist die Schumann'sche Vorrichtung: Fig. 18, a eine birnförmige unten verbundene Glocke, die in ein Gefäß mit Wasser hineingestellt wird und von Zeit zu Zeit herausgehoben, abtropfen lassen und in frisches Wasser, womit das untere Gefäß gefüllt wird, gesetzt.

Alle diese Constructionen schließen eigene praktische Vorrichtungen nicht aus, nur muß beachtet werden, daß das Auswässern schnell und möglichst vollkommen geschieht. Eine diesfallsige Probe werden wir noch kennen lernen.

Die Methoden, nach welchen die Gelatine-Emulsion hergestellt wird, werden folgendermaßen charakterisirt:

1. Die Digerirmethode, die älteste, besteht darin, daß die lauwarme Bromsalzgelatine, mit der entsprechenden Silbersolution langsam vermischt, tagelang bei 30° R. flüssig erhalten wird, um dadurch die Empfindlichkeit möglichst zu steigern.

2. Die Kochmethode, wonach die bei 30—50° R. bereitete Emulsion nicht lange digerirt, sondern um 1/2 bis 2 Stunden bei Siedehitze erhalten wird.

3. Die Ammoniakmethode. Die Bromsalzgelatine wird entweder mit ammoniakalischer Silberlösung gemischt, oder nach 1 oder 2 mit reiner wässeriger Silbersolution versetzt, kurz gekocht, abkühlen lassen, mit Ammon versetzt und bei niedriger Temperatur digerirt.

Allein so ganz stricte werden diese Methoden selten befolgt, vielmehr behandelt man die Emulsion nach 1 und 3 oder 2 und 3, also zwei der obigen Arten, wobei jedoch stets folgende Principien zu beachten sind:

1. Unter allen Umständen sorge, daß die Emulsion schwach sauer sei, zu welchem Zwecke etwas freie Essigsäure zuzusetzen und die Reaction durch recht empfindliches blaues Lackmuspapier zu prüfen ist.

2. Die Gelatinelösung muß stets erst mit dem Bromsalz gemischt werden, damit der Silberniederschlag von Bromsilber nicht klumpig, sondern als äußerst feines Pulver sich bilde.

3. Behufs Herstellung der Bromsilber-Emulsion nimmt man nie die ganze Menge der Gelatinelösung, welche als solche zu verarbeiten ist, sondern nur eine Hälfte, und erst wenn diese gehörig gemischt, digerirt oder gekocht ist (um sie lichtempfindlicher zu machen), wird die zweite Hälfte zugesetzt.

4. Das Bromsalz muß stets vorherrschen, man hat daher immer einen geringen Ueberschuß von Bromammon, welches dem Kalisalz vorzuziehen ist, zu nehmen.

Diese Grundsätze werden motivirt dadurch, daß eine alkalische Emulsion leicht Schleier veranlaßt, ein Ueberschuß von Silbernitrat auf die Gelatine reagirt und infolge dessen beim Entwickeln „Rothschleier" erzeugt. Bromalkali wirkt entgegengesetzt und verhindert die Reduction des Bromsilbers beim Kochen (Digeriren) und damit auch das Entstehen des Rothschleiers. Längeres Erhitzen übt auf die Gelatine, wie schon Seite 75 bemerkt, einen nachtheiligen Einfluß aus, dieselbe verliert an Erstarrungsvermögen und verzögert dadurch das „Reifen" der Emulsion, welches in gelatinereichen Lösungen schneller erfolgt, wie in daran armen.

Die Benützung des Ammoniaks findet ihre Begründung darin, daß es sowohl die Empfindlichkeit der Schicht, wie auch die Intensität der Negative erheblich steigert, jedoch verlangt dasselbe eine sehr reine und harte Sorte Gelatine, weil es erweichend darauf wirkt, und das Erstarrungsvermögen herabdrückt.

Eder hat neuerdings die Erfahrung gemacht*), daß eine leimreiche Emulsion schon nach 10 Minuten langem Kochen bei 100° C. eine außerordentliche Empfindlichkeit annimmt und giebt dazu folgende Vorschrift: 24 Gramm

---

*) Vogel, Fortschritte der Photographie, Seite 92, Anmerk. 2.

Bromkalium, 20 Gramm Gelatine, werden in 200 Gramm Wasser gelöst, mit einer Lösung von 30 Gramm Silbernitrat in 125 Gramm Wasser versetzt, durch 30—40 Minuten gekocht und dann 20 Gramm Gelatine, gelöst in 400 Cubikcentimeter Wasser, zugegeben.

Ueber das Verhältniß der Gelatine zum Wasser in der Emulsion gehen die Ansichten der verschiedenen Autoren noch immer auseinander*), was auch insofern nicht befremden kann, als die Qualität derselben ja auch eine verschiedene und jeder Fachmann die von ihm erprobte, gut befundene allen übrigen Sorten vorzieht, so daß man im Allgemeinen feststellen kann, daß die Menge der Gelatine sich richtet nach ihrer Härte, mithin von weicher mehr, von harter weniger zu nehmen ist. Vogel hat nachgewiesen, daß man selbst bis auf zwei Drittel der Gelatine gegenüber der Menge des angewendeten Bromammon heruntergehen kann, obwohl derselbe gleiche Theile empfiehlt. Bei weiterer Verminderung des Gelatinegehaltes leidet die Empfindlichkeit.

Die Vorzüge eines geringen Gelatinegehaltes in der Emulsion motivirt Eder (Theorie und Praxis der Photogr. mit Emulsion) folgendermaßen:

1. Die zerkleinerte und gewaschene Emulsion saugt nicht so viel Wasser auf,

2. daß ein geringeres Quantum von solcher an Bromsilber reichen Emulsion auf die Platte gegossen zu werden braucht und dennoch dichte, undurchsichtige Schichten resultiren, was den Vortheil des rascheren Trocknens, sowie des festeren Haftens der Schicht am Glase bewirkt.

*) Eder nimmt $1\frac{1}{2}$—2 Theile auf 1 Theil Bromkali. — Abney 19 Theile Gelatine auf 15 Bromsalz., Vogel gleiche Theile, vergl. ebendaselbst Seite 93.

Monkhoven bemerkt, daß mehr Gelatine in der Emulsion weiche Bilder erzeugt, indeß die Verminderung derselben intensivere, selbst harte Negative bewirkt.

§. 2. Ueber die Wirkung der Jod- und Chlorsalze

in der Emulsion sind die Ansichten auch heute noch getheilt. Jodsilber soll z. B., nach Eder, nur bei digerirter oder kalt bereiteter Emulsion nachtheilig wirken, was sich bei längerem Digeriren oder Kochen vermindert. Daß ein Zusatz von Jodsilber, selbst bei 1/50 klarere Bilder giebt, räumt derselbe ebenfalls ein, und sagt, daß die Nachtheile an dem Oxalatentwickler mehr, wie bei dem Pyrogallusentwickler hervortreten. Jodbrom-Emulsion mit Zusatz von 1/50 Jodsilber, eine halbe Stunde gekocht, sodann mit Ammoniak behandelt und nach einer halben Stunde bei 30—40° C. digerirt, giebt nach demselben Autor kräftigere Negative, wie eine reine Bromsilber-Emulsion ohne diesen Zusatz.*)

Das Chlorsilber hält Eder für einen Beschleuniger, empfiehlt dasselbe jedoch nicht als reines Salz, sondern als Emulsion in 1/20—1/10 der fertigen Bromsilber-Emulsion zuzusetzen.

Gemenge von Brom- und Chlorsilber hält Eder nicht für vortheilhaft, da sich die einzelnen Bestandtheile zu verschieden gegen den chemischen Entwickler verhalten. Das Chlorsilber wird seiner ganzen Masse nach geschwärzt, bevor das Bromsilber an den belichteten Stellen reducirt ist.

Eine Chlorsilber enthaltende Emulsion ist nicht empfindlicher, wie reine Bromsilber-Emulsion, wohl aber schleiert sie, wenn man den für Bromsilber gebräuchlichen starken Entwickler benützt.

---

*) Eder Theorie und Praxis der Photographie mit Bromsilber-Emulsion Seite 28.

Chlor-Brom-Jodsilber-Emulsion empfiehlt Eder auch nicht, und spricht sich überhaupt gegen alle gemischten Silbersalze aus, deren Verhalten gegen den Entwickler ein verschiedenes ist.

§. 3. Die Emulsion.

Wir haben in dem Vorstehenden auf die wesentlichen Punkte aufmerksam gemacht, welche sowohl bei der Bereitung der Emulsion maßgebend sind, als auch für die Beschaffenheit der einzelnen Stoffe als Richtschnur dienen, und da wir uns auch bereits mit den nöthigen Utensilien bekannt gemacht, so gehen wir jetzt an die eigentliche Arbeit, an die Anfertigung der Bromsilbergelatine-Emulsion.

Die geringen Abweichungen oder das Combiniren verschiedener Operationsmethoden, welche schon erwähnt wurden, haben auf den eigentlichen Gang der einzelnen Manipulationen keinen wesentlichen Einfluß, wir werden später auch sehen, daß dies Capitel heute noch nicht definitiv abgeschlossen ist und, gleichwie das Kollodionverfahren, welches Jahrzehnte hindurch im Fortschreiten und Verbessern begriffen war, einer dauernden Aufbesserung unterliegt. Die Ansichten der hervorragendsten Fachmänner sind keineswegs so congruent, daß sich mit aller Bestimmtheit ein allgemein giltiges und befolgtes Verfahren aufstellen läßt, weshalb es denn für heute genügen muß, das festzustellen, was zur Zeit als das Beste anerkannt ist.

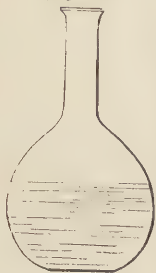
Unsere eigenen privaten Arbeiten sind durchgehends von tüchtigen Praktikern probirt worden und sollen in dem Nachstehenden als Grundlage dienen, ohne jedoch die verdienstvollen Arbeiten tüchtiger Autoren zu ignoriren.

Wir beginnen die Bereitung einer Bromsilbergelatine-Emulsion **mit** der Prüfung aller erforderlichen Utensilien

und Präparate, welche ohne Unterschied sauber, rein und chemisch rein, bezüglich der letzteren, sein müssen. Die Gelatine, auf deren Güte entschieden das Meiste ankommt, muß mit ganz besonderem Fleiße geprüft und darnach gewählt werden.

Ist Alles bestens zur Hand, so wiegen wir genau ab: 40 Gramm Gelatine in zwei Partien zu je 30 und 10 Gramm, ebenso werden genau 300 Cubikcentimeter Wasser abgemessen und 25 Gramm Bromkalium. In den Seite 93 beschriebenen Kochapparat wird Wasser gethan und dasselbe bis zum beginnenden Kochen, wobei es singt, erhitzt und alsdann der Kochtopf (Seite 91) hineingehangen. Ist das Wasser im letzteren ebenfalls warm geworden, so schütte die obige Menge Bromkalium hinein, rühre bis zur baldigen Lösung fleißig um, beobachte, daß die Temperatur nicht höher steigt, wie bis 60° R. Sogleich thun wir dann die 30 Gramm Gelatine hinein und befördere auch deren schnelle Lösung durch emsiges Umrühren mit einem Glasstabe. Nach $^1/_4$—$^1/_2$ Stunde ist diese Arbeit vollendet, man entfernt oder verkleinert die Flamme (resp. das Feuer) unter dem Kessel und löst in einem Glaskolben, obenstehender Fig. 19, 30 Gramm salpetersaures Silber auf, wobei die Flüssigkeit gleichfalls nicht kochen darf. Diese Lösung kommt dann sogleich in das Filter, welches in dem Deckel zum Kochtopfe (Fig. 9) angebracht ist, und filtrirt in die warme Gelatinelösung hinein, während das Rührwerk (siehe ebenfalls Fig. 9 u. 15) fleißig benützt wird. Beide Flüssigkeiten dürfen nicht alkalisch reagiren (vergl. Seite 95), vielmehr in geringem Grade sauer, weshalb man einige Tropfen Essigsäure der Silberlösung zusetzt, bis dieselbe

Fig. 19.



blaues Lackmuspapier schwach röthet. Aber die Temperatur ist bei dieser Mischung von hoher Bedeutung, sie soll 60° R. nicht übersteigen, weshalb man sich mittelst des Thermometers von der richtigen Höhe überzeugen, und falls dieselbe zu hoch ist, beide Lösungen bis dahin abkühlen lassen muß.

Unter beständigem Rühren mittelst des Rührwerkes und bei gleichmäßiger Wärme (60° R.) läßt man nun das ganze Gemisch, die Emulsion, noch eine Stunde digeriren und bringt dann durch Verstärkung der Flamme die Temperatur dem Kochen nahe, auf 76—78° R., wobei das Ganze 1—2 Stunden belassen wird.

Nach dieser Zeit kommt der Rest der Gelatine, obige 10 Gramm, in die Emulsion, und zwar in völlig erweichtem Zustande, nachdem derselbe während der Zeit des Digerirens und Siedens in reinem Wasser geweicht hat. Man hebt die Gelatineblättchen mit dem Glasstabe heraus, läßt ein wenig abtropfen und trägt sie in die heiße Emulsion, rührt tüchtig durch und überläßt das Ganze dem freiwilligen Abkühlen, oder besser, man kühlt schnell ab in Eis. Es versteht sich von selbst, daß diese Arbeit nur im dunklen Raume und bei der Seite 92 beschriebenen Beleuchtung durch eine Laterne oder Lampe vorgenommen werden darf, da die geringste Einwirkung aktinischen Lichtes unfehlbar eine Reduction veranlassen wird.

Die nächste Operation ist das Waschen der Gelatine, welche mit der erstarrten Masse vorzunehmen ist. Während indeß die Emulsion erstarrt, soll man einen Versuch machen, um sich von der Güte des erhaltenen Productes zu überzeugen. Zur Prüfung auf einen Ueberschuß von Silbernitrat tröpfelt man etwas von der Emulsion in ein Reagensgläschen und schüttelt mit gelbem

einfachen chromsauren Kali (Lösung 1 : 20), wobei sich kein chromsaures Silberoxyd bilden darf. Man erkennt die Gegenwart desselben an dem mehr oder minder blutrothen Niederschlage, resp. Trübung in der Lösung, und ersieht daraus, daß die Emulsion untauglich ist.

Bleibt die Flüssigkeit klar, so prüft man auf die Empfindlichkeit derselben in folgender Weise. Man nimmt eine halbe Stereoskop-Platte, deren correspondirende Hälfte mit probemäßiger, also vollkommen tadelloser Emulsion überzogen und im trockenen Zustande für diesen Zweck vorräthig gehalten ist, überzieht sie mit 4 Cubikcentimeter der frischen, noch flüssigen Emulsion, läßt erstarren und wässert dann gehörig lange in oft gewechseltem Wasser oder unter einer Brause aus, spült mit destillirtem Wasser und zum Schlusse mit Alkohol nach, worauf sie ruhig zum Trocknen bei Seite gestellt wird. (Gewöhnlich macht man sich in dieser Weise mehrere, 2—3 Probeplatten, um, falls nöthig, mehrere Versuche anstellen zu können.

Ist die Platte nach 1—2 Stunden ganz trocken, so exponirt man sie mit einer zuverlässigen Musterplatte (also je zwei halben Stereoskop-Platten) a tempo und behandelt sie ferner vorschriftsmäßig gleichzeitig beide, um schließlich den Unterschied erkennen zu können.

Erst wenn dieser Versuch allseitig befriedigend ausgefallen, wird das Waschen der inzwischen erstarrten Emulsion vorgenommen, und achte man neben dem Grad der Lichtempfindlichkeit besonders darauf, daß das Negativ vollkommen schleierfrei sei.

Die im Kochtopfe befindliche Emulsion ist inzwischen gallertartig erstarrt und muß von den Zersetzungsproducten des Bromsalzes und Silbernitrates, sowie dem Ueberschusse des Ersteren, befreit werden, was aber nur dann genügend

geschehen kann, wenn sie sich in recht feiner Vertheilung befindet. Zu diesem Zwecke preßt man sie durch einen festen, großmaschigen (1—1½ Millimeter Weite) Stoff, der unter dem Namen Canevas, namentlich bei den Damen bekannt ist, als Material für Stickereien in Wolle, Seide und Perlen. Man nimmt ein Stück dieses Stoffes, je nach der Menge der durchzupressenden Gelatine, etwa einen halben Quadratmeter groß, an den Rändern benäht, um das Ausfranzen zu verhüten, und befestigt es auf einem sogenannten Tenakel, das sind vier quadratisch verbundene Leisten, durch deren Kreuzungspunkt 3—4 Centimeter lange Nägel hindurchgehen, auf welche der Canevas aufgespannt wird. Dies bespannte Tenakel legt man auf eine Schüssel mit eiskaltem Wasser und bringt die erstarrte Emulsion aus dem Kochtopfe mittelst eines Glasstäbchens oder, was leichter geht, Porzellanspatels darauf. Die Hände des Operateurs müssen jetzt chemisch rein sein, es genügt also nicht das Waschen mit Seife allein, sondern man spült sie auch in mit Salpetersäure angesäuertem Wasser, um jede Spur der Letzteren zu entfernen, gehörig ab, geht dann in ganz reines Wasser und trocknet mit einem eigenen, ebenso gewaschenen Handtuch ab.

Mit so gereinigten Händen greift man dann die sich diagonal gegenüberbefindlichen Zipfel des Preßtuchs (Canevas), hebt sie von den Nägeln ab und dreht sie beutelförmig zusammen, wobei die Gelatine in feinen Fäden (Nudelform) herausquillt und in das eiskalte Wasser gelangt, in welchem sie zum Auswässern liegen bleibt.

Das hierzu benützte Wasser muß destillirtes oder weiches, nicht kalkhaltiges Brunnenwasser sein und wird nach Bedarf so lange und so oft erneuert, bis es ohne Reaction auf Brom abgegossen werden kann.

Wird das Wasser anfänglich stark getrübt, so deutet dies auf eine theilweise Zersetzung der Emulsion, welche indeß nicht ausreicht, dieselbe für ganz verdorben zu halten.

Während die Nudeln in dem ersten Wasser liegen, und der Canevas (das Preßtuch) in heißes Wasser gelegt ist, um ihn sofort reinigen zu können, überspanne man das Tenakel mit ebenso gereinigter grober Leinwand, gieße den Inhalt der Schüssel, worin sich die Nudeln befinden, mit diesen darauf, lasse abtropfen, gieße das Wasser fort und soviel frisches, kaltes Wasser auf das über einer Schüssel befindliche Tenakel, daß die Nudeln noch davon bedeckt werden, also in das Wasser hineinragen.

Später hebe ich nur das Tenakel hoch, gieße das alte Wasser fort, lasse abtropfen, was das Auswaschen sehr fördert, und wieder soviel Wasser darauf, daß die Nudeln vollkommen bedeckt sind. Zur Verhütung von Staub, der übrigens in der dunklen Kammer gar nicht existiren darf, lege einen Bogen Schreibpapier über das Tenakel und lasse jede Portion frischen Wassers eine halbe Stunde wirken.

Nach etwa sechsmaligem Wasserwechsel nehmen wir eine Probe des abträufelnden Wassers in ein Reagirgläschen und prüfen mit 10percentiger Silbernitratlösung auf Brom, stellt sich hierbei kein erheblicher Niederschlag ein, nur eine Trübung, so wird noch zuletzt, wenn nicht früher geschehen, mit reinem destillirten Wasser gewässert und dann die reine Gelatine-Emulsion getrocknet oder, was besser ist, nach völligem Abtropfen wieder durch Erwärmen flüssig gemacht und sogleich verbraucht.

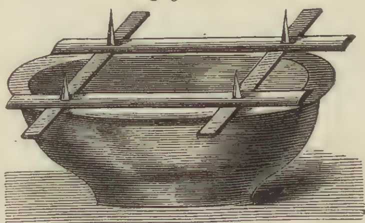
Bei und während des Wässerns rührt man die Nudeln oft mit einem Porzellanspatel um, und thut Alles, um das Auswässern zu beschleunigen, so daß die Operation in einigen Stunden (je nach der Quantität der Gelatine) beendigt ist.

Das Entfernen des mechanisch eingeschlossenen, höchst geringen Antheils Bromsalz in der Gelatine ist fast unmöglich, jedoch ist ein Gehalt von 0,1 Percent nicht mehr schädlich.

Der von uns soeben besprochene Wässerungsapparat ist sehr einfach, wie ihn die nebenstehende Fig. 20 zur Anschauung bringt, jedoch nicht allgemein bekannt, und namentlich haben sich andere, Seite 94, schon früher eingeführt, obwohl alle der unsrigen gegenüber weder einfacher, noch billiger, oder wirksamer sind.

Eder empfiehlt zur Prüfung der gewaschenen Emulsion folgenden Versuch: „Man stellt eine Lösung von genau 4 Gramm Silbernitrat in 1 Liter destillirten Wassers dar; von der zu prüfenden Emulsion werden 25 Gr. in flüssigem Zustande abgewogen, mit dem 4 bis 5fachen destillirten Wasser verdünnt, nach dem Abkühlen mit gelbem chromsauren Kali, bis eine deutliche Goldfärbung erzielt ist. Dann setzt man unter Umrühren 10 Cubikcentimeter obiger Silberlösung zu, welche die Farbe in ein deutliches Rothgelb bis Tiefroth (Blutroth) verwandelt, wenn die Emulsion billigen Ansprüchen genügt. Sehr gut gewaschene Emulsionen färben sich aber schon mit 5 Cubikcentimeter Silberlösung roth und enthalten dann weniger als 0,05—0,06 Percent lösliches Bromid*);

Fig. 20.



*) 10 Cubikcentimeter Silberlösung entsprechen 0,028 Gramm Bromkalium oder 0,028 Gramm Bromammon. Unter obigen Bedingungen wird also ein Gehalt an löslichen Bromid angezeigt, der über 0·1 Percent beträgt. Brommon wäscht sich leichter aus.

geben aber selbst 20 Cubikcentimeter Silberlösung keine Rothfärbung oder überhaupt keine Farbenveränderung, so war die Emulsion entschieden schlecht gewaschen. Diese Probe gelingt nur in neutraler, wässeriger Gelatine-Emulsion, Essigsäure-Emulsion kann nicht sofort verwendet werden, sondern es ist zuvor die freie Säure zu neutralisiren.

Die letzte Operation ist das Abtropfenlassen und Filtriren der Emulsion.

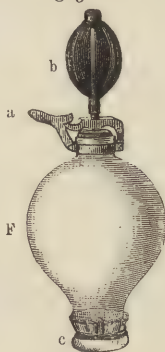
Wir lassen, wie schon angedeutet, die Nudeln nach dem letzten Waschen auf dem Tenakel vollkommen abtropfen, was sich dadurch noch befördern läßt, daß man das Leinwandtuch an den vier Zipfeln wieder zusammenfaßt, von den Nägeln abheftet, couvertartig das Ganze schließt und auf Fließpapier legt, worauf es so lange liegen bleibt, bis alle anhängende Feuchtigkeit ausgesogen ist. In diesem Zustande kommen die feuchten Nudeln wieder in den Kochtopf und werden darin bei 50 Grad geschmolzen, um die jetzt fertige Emulsion noch zu filtriren. Hiezu benützt man einen doppelwandigen Blechtrichter, der mit kochend heißem Wasser ringsherum gefüllt wird.

In diesen Trichter hinein setzt man einen möglichst genau anschließenden Glas- oder Porzellantrichter (es müssen daher beide in demselben Winkel geöffnet sein), der unten durch einen feinen, in destillirtem Wasser erweichten Schwamm geschlossen ist, und gießt in letztere hinein die flüssige Emulsion, um sie in der Gießflasche aufzufangen. Wenn die Emulsion oder vielmehr der Doppeltrichter mit Wasser gehörig warm gehalten wird, pflegt das Filtriren gleichmäßig vor sich zu gehen, nur wenn das Wasser zu kalt war oder die Zimmertemperatur zu niedrig, erstarrt dieselbe, bevor sie ganz ausgeflossen, d. h. durchfiltrirt ist. In letzterem Falle stößt man von unten her den Schwamm heraus, erwärmt

die Gelatine auf's Neue auf circa 50 Grad, stellt ein neues Schwämmchen in den Trichterhals und filtrirt, nachdem auch der Blechtrichter frisch mit heißem Wasser gefüllt ist, den Rest durch. Jedenfalls ist ein Stückchen Schwamm für diesen Zweck der Baumwolle vorzuziehen, welche in gleicher Weise, ebenfalls als Verschluß des Trichterhalses, d. h. als Filter benützt wird.

Braun's pneumatischer Filter, wie ihn untenstehende Fig. 21 darstellt, soll sich gleichfalls sehr gut bewähren. Man öffnet den Verschluß a am Halse der Flasche, gießt die Emulsion hinein, nachdem man den Apparat mittelst warmen, destillirten Wassers erwärmt hat, schließt dann und preßt die Emulsion durch das Ziegenfell, womit in c die birnförmige Flasche verbunden ist, indem man den Ball a stoßweise zusammendrückt und in der Flasche F einen erhöhten Luftdruck erzeugt.

Fig. 21.



Auf die eine oder andere Weise geklärt, ist die Emulsion zum Gebrauche fertig und wird, falls thunlich, am besten gleich verbraucht; sie hält sich nach Umständen einige Tage unverändert, zweifelhaft länger wie acht Tage unter günstigen Bedingungen, d. h. kalt und trocken aufbewahrt und selbstredend absolut vor Licht geschützt. Ein längeres Aufbewahren rathe nicht, selbst bei Zusatz von antiseptischen Mitteln: Carbol, Salicylsäure, Thymol 2c., da letztere nie ohne Einfluß sind und eventuell zu Schleier Anlaß geben.

Will man nothgedrungen die Emulsion längere Zeit aufbewahren, so trockne die ausgewaschenen Nudeln vollkommen aus und bewahre sie vorsichtig trocken, gut verschlossen im Dunkeln bis zum Gebrauche auf.

§. 4. Das Auftragen der Gelatine-Emulsion, das Gießen der Platten.

Das schnelle Erstarren der Gelatine, verbunden mit dem schweren schleimigen Fluß, lassen das Auftragen der Emulsion nach Art des Kollodions durch Uebergießen nicht leicht zu, obwohl einzelne wenige geübte Praktiker auch dies ermöglicht haben. Man versieht die reinen Glasplatten, deren Herstellung nach im Früheren angegebener Methode geschieht, mit einem schwachen Unterguß von reiner Chromgelatine (nach Vogel: 1 Gramm Gelatine, gelöst in 300 Gramm Wasser) filtrirt und versetzt mit Chromalaunlösung im Verhältniß von 1 : 50. Diese Lösung hält sich mehrere Tage und, mit etwas Carbolsäure versetzt, wochenlang.

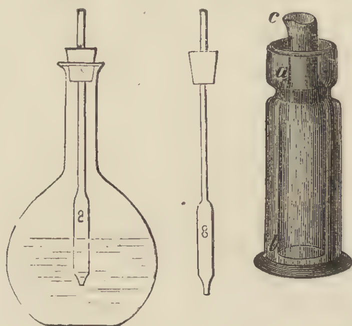
Die gut gesäuerten und gewaschenen Glasplatten bleiben bis zum Gebrauche in reinem Wasser liegen, man nimmt sie heraus, läßt abtropfen und begießt sie zweimal schnell hintereinander mit dem Unterguß. Ist derselbe unter vorsichtigem Schwenken und Wenden der Platte glatt verlaufen und abgetropft, so stelle die Platte auf eine dreifache Lage Flußpapier zum Trocknen an eine reine Wandfläche auf. Sie trocknet bei trockener warmer Luft innerhalb einer Stunde

Die getrockneten Platten legt man einzeln, die bedeckte Fläche nach oben, auf einen stellbaren Dreifuß, welcher mit Mikrometerschrauben versehen, unter Controle einer Wasserwage genau horizontal zu stellen ist, gießt die erforderliche Menge Emulsion darauf (für eine Visitkartenplatte 8 bis 10 Cubikcentimeter) und breitet sie mittelst eines rechtwinkelig gebogenen Glasstabes allseitig und gleichmäßig aus. Bequem hierzu sind Porzellanlöffel, welche die erforderliche Menge Gelatine fassen, oder eine Pipette, Fig. 22a u. b, die

in einem Kork haftend, in der Vorrathsflasche der Emulsion stecken bleiben kann. Bekanntlich saugt man in die Pipette eine Portion der Gelatine hinein und sieht an der Gradeintheilung, ob die nöthige Menge, oder zuviel oder zu wenig darin ist. In dem einen Falle läßt man etwas ablaufen, in dem andern muß man mehr hineinsaugen.

Sobald die für jede Plattengröße bestimmte Menge Emulsion aufgetragen ist, legt man die Platte auf eine kalte Stein- (Marmor) oder Eisenplatte, die im heißen Sommer durch darunter befindliches Eis noch im Besonderen zu kühlen ist, um das Erstarren der Emulsion auf der Platte zu beschleunigen. Erst wenn die Emulsion vollkommen starr geworden, nach 3 bis 5 Minuten, stellt man die Platten in den Trockenschrank senkrecht hin zum Trocknen oder legt sie auch auf genau horizontal abgestimmten Brettern, neben einander aus.

Fig. 22a. Fig. 22b. Fig. 23.



Photographen, welche besonders geschickt sind im Auftragen von Kollodion, können die Gelatine-Emulsion ebenfalls aufgießen wie dieses, doch gehört viel Geschick und Augenmaß dazu, theils um nichts über die Ränder laufen zu lassen, theils um einen guten, gleichmäßigen und angemessen starken Ueberzug (Schicht) zu erhalten.

Praktiker, welche viel zu präpariren haben, werden gut thun, sich diese sehr bequeme Manier anzueignen, wozu sich die in obenstehender Fig. 23 dargestellte Filtrir- und Ausgießflasche aus Topasglas empfiehlt. Zum Gebrauch nimmt

man den Cylinder c b aus der Flasche, verbindet die Oeffnung b mit Musselin und bringt ihn wieder in die Flasche zurück. Die Emulsion wird bei a in die Flasche gegossen, filtrirt durch b in den Cylinder und wird bei c ausgegossen. Durch diese Filtration werden jedwede Luftblasen vermieden.

Möge das Auftragen der Emulsion nun geschehen wie es wolle, so ist unter allen Umständen und vor allen Dingen darauf zu achten, daß sich keine Blasen bilden, was durch ruhiges, gleichmäßiges Auftragen und Ausbreiten der Masse, sowie besonders dadurch, daß die Vorrathsflasche nie geschüttelt wird, zu vermeiden ist.

Die Schlußoperation oder besser den Beschluß aller Operationen macht das Trocknen der gegossenen Platten.

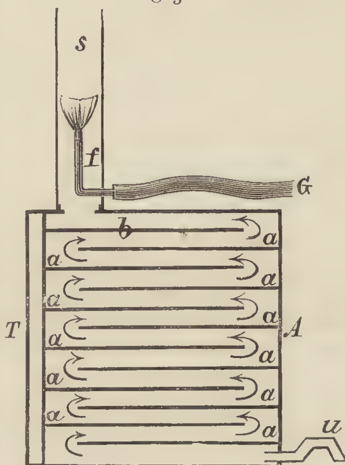
Je günstiger die Umstände beim Trocknen der Platten, d. h. je reiner, trockener und je angemessener erwärmt (15 bis 20 Grad) die Luft im Trockenraume ist, der, falls möglich, auch eine gute Ventilation besitzt, um so schneller und besser werden die Platten trocknen. Bietet die Dunkelkammer nicht die Gewähr für absoluten Lichtabschluß, oder ist sie nicht geräumig und luftig genug, um ein baldiges gefahrloses Trocknen der Platten gewärtigen zu können, so ist ein eigens zu diesem Zwecke construirter Platten-Trocknenschrank nothwendig.

Die in Fig. 24 dargestellte Construction zeigt das Princip, worauf es bei einem solchen Schranke ankommt.

Vogel construirt denselben wie folgt: Der Kasten ist ganz aus Weißblech gearbeitet. T ist die Thüre, die sich in Angeln öffnet und lichtdicht mit übergreifenden Rändern schließt; a, a, a sind die Blechplatten, die an den Seiten des Kastens angelöthet, so arrangirt sind, daß die Luft in

der Richtung der Pfeile zwischen und darüber fortstreichen muß. Diese Bleche dienen den Platten mit der erstarrten Emulsion zur Unterlage. Die bei u eintretende Luft tritt in S in den Abzugscanal und erhält eine beschleunigte Bewegung durch die darin angebrachte Gasflamme F. Je höher diese Abzugsröhre, welche aus Eisenblechtheilen zusammengesetzt ist, um so lebhafter der Luftstrom. Unterhalb des Schornsteins S wird ein Schutzblech angebracht, welches vermeiden soll, daß das Licht der Gasflamme F auf die zu trocknenden Platten einwirken kann. Ist die Außenluft besonders feucht, so kommt auf den untersten Boden des Schrankes, nahe der Einströmungsöffnung, eine Schale mit geglühtem Chlorcalcium, welches alle Feuchtigkeit begierig anzieht. Eine Hauptbedingung bei Construction eines solchen Trockenkastens ist es, daß die Thüre T luftdicht an die einzelnen Fächer anschließt,

Fig. 24.



welche laut Zeichnung soweit vorspringen, weil anderenfalls der Luftstrom in gerader Richtung aufsteigen und keine der tiefer im Inneren befindlichen Platten berühren würde. Man polstert die Thüre daher auf der Innenseite durch eine starke weiche Filzplatte, welche hermetisch den Luftstrom geeigneten Orts absperrt. Während hier in das allgemeine Princip eines jeden Trocknenschrankes für unsere Zwecke klar gelegt ist, müssen alle Einrichtungen im Kleinen wie im Großen sich den

obwaltenden Umständen accommodiren, wobei z. B. unter anderen Verhältnissen statt der Gasflamme im Abzugscanal ein Exhaustor, durch Dampfbetrieb in Bewegung gesetzt, angebracht wird.

Bei Anwendung von erwärmter Luft ist darauf zu achten, daß dieselbe nicht über 20 Grad besitze und überhaupt dafür zu sorgen, daß dieselbe stets möglichst staubfrei sei, weshalb wir die Röhre, wodurch dieselbe eintritt, u, mit einer dünnen Lage loser Watte, gleichsam als Filter, zu versehen pflegen.

Eine besondere Aufmerksamkeit verlangt das Trocknen der Platten auch hinsichtlich des Luftstromes insoferne, als derselbe alle Platten gleichmäßig und dauernd berühren muß, denn alle Stellen, welche nur theilweise oder nicht ebenmäßig abtrocknen, erhalten Schlieren, die jede Platte unbrauchbar machen.

Wir werden später bei Besprechung der „Fehler" noch auf mehrere solche Punkte zurückkommen und wenden uns hier, dem Gange der Arbeiten folgend, zunächst an diejenigen Fabrikationsmethoden, welche von besonderem Werthe sind.

Hier sind die von Dr. Eder in seinem bereits citirten Werke mitgetheilten Angaben in erster Linie zu beachten, weshalb wir dieselben auch ihrem Wortlaute nach zum Abdruck bringen.

Nachträge.

Es heißt dort, Seite 62 u. f. Herstellung sehr empfindlicher Bromsilbergelatine-Emulsionen, „als praktisches Resultat meiner Versuche über das Verhalten des Bromsilbers in Gelatine-Emulsionen will ich zwei neue erprobte Methoden zur Darstellung von Bromsilbergelatine genauer beschreiben. Die eine dieser Methoden beruht darauf,

daß man Ammoniak auf das Bromsilber im Erstehungszustande einwirken läßt, wobei die Bildung der lichtempfindlichen Emulsion rascher als nach Monckhoven's Vorgang erfolgt*). Die zweite Methode, welche mir die höchste erreichbare Empfindlichkeit gab, besteht in dem selbstständigen Kochen der Gelatine-Emulsion und dem nachfolgenden Behandeln mit Ammoniak bei 35° C. durch eine halbe Stunde. Durch diesen doppelten Vorgang unterscheidet sich meine Methode von anderen ähnlichen."

A) Methode mit Silberoxyd-Ammoniak.

„Diese Methode**) giebt hochempfindliche Platten, welche mindestens sechs- bis siebenmal lichtempfindlicher als nasse

---

*) Die ältere Monckhoven'sche Methode besteht darin, daß man der Gelatine-Emulsion auf je 300 Cubikcentimeter noch 5 Cubikcentimeter Ammoniak (specifisches Gewicht 0·910) zusetzt und dann erst digerirt. In seiner neuesten Broschüre beschreibt Monckhoven eine andere Methode, welche er jetzt befolgt, nämlich das bloße Kochen der Emulsion. Monckhoven wendet eine darauffolgende Behandlung mit Ammoniak ebenfalls an, aber nur um die Fettpünktchen zu entfernen. Seine Methode ist demnach von der vorigen verschieden. In der erwähnten Broschüre, welche demnächst von der Redaction obiger Zeitschrift mit besonderer Bewilligung des Autors in deutscher Uebersetzung herausgegeben werden wird, sind viele vortreffliche Bemerkungen mitgetheilt, welche in vielen Punkten meine Angaben bestätigen. — Eine Zusammenstellung der Methoden anderer Autoren, s. Abney's Emulsionsproceß, 1879; Abney's Practical Working, 1880; Monckhoven, Photographie mit Bromsilbergelatine, 1880; Photographic Almanac for 1880, 23. Aeltere Methoden s. Phot. Arch. 1876, 92 und 226; 1877, 61; 1878, 92, 152, 205.

**) Die erste ähnliche Methode mit Silberoxyd-Ammoniak hat ein Correspondent „W. F. T." in Br. „Journ. of. Phot." vom 5. December 1873, XX., 586 gegeben. Der Anonymus löste gefälltes und gewaschenes Silberoxyd oder kohlensaures Silberoxyd in etwas Ammoniak auf und mischte die Lösung der mit Bromammonium versetzten Gelatine-Lösung bei.

Platten sind. Die nöthigen Operationen sind einfach und rasch auszuführen, erfordern wenige Apparate und Vorrichtungen und können ohne constantes Warmdigestorium, Schüttelapparate, lichtdichte Kochtöpfe ꝛc. ausgeführt werden.

„Ein gewöhnlicher Kochtopf, eine Spirituslampe, ein Thermometer und eine verläßliche Dunkelkammer, sind die einzigen Erfordernisse, welche man benöthigt. Die Platten zeigen große Kraft und Wärme und halten sich wunderbar klar. Herr Hauptmann Pizzighelli hält diese Methode besonders hoch. Ich glaube, sie wird zweifellos die beste sein für solche Photographen, welche mit wenig Mitteln sich selbst eine hochempfindliche Emulsion darstellen wollen. Die Emulsion arbeitet so klar und dicht, daß man nicht nur mit Leichtigkeit Landschaften und Porträte, sondern sogar Strichreproductionen ohne Verstärkung erzielen kann.

„Folgende Vorschrift kann ich empfehlen: 24 Gramm chemisch reines lufttrockenes Bromkalium werden in 300 Cubikcentimeter destillirtem Wasser gelöst, 30—45 Gramm Gelatine eingetragen und das Ganze nach ungefähr viertelstündigem Weichen in ein Wasserbad von ungefähr 35—45° C. getaucht, bis sich die Gelatine klar gelöst hat*). Andrerseits löst man 30 Gramm Silbernitrat in 300 Cubikcentimeter Wasser und setzt tropfenweise soviel Ammoniak zu, bis der entstandene braune Niederschlag sich klar wieder aufgelöst hat.*)

„Bis jetzt können beide Operationen am Tageslicht vorgenommen werden.

„Dann trägt man bei möglichst schwachem, dunkelrothem Lichte in die auf 35° C. abgekühlte Gelatinelösung

*) Es geht nach Prescott folgender Proceß vor sich:
$2\,AgN.O_3 + NH_4OH = (NH_3Ag)_2O + 2\,NH_4NO_3 + H_2O$
(Berliner Bericht 1880, 1740.)

die Silberlösung allmählich unter häufigem und tüchtigem Schütteln ein und spült den Rest des Silbersalzes aus der Flasche mit 50 Cubikcentimeter Wasser nach. Hierauf stellt man die Flasche wieder in das Wasserbad, welches 35° C. (aber nicht mehr, vergl. S. 100) haben soll und läßt sie daselbst durch 15—30 Minuten stehen, indem man das Wasserbad nicht weiter erwärmt, sondern dasselbe allmählich abkühlen läßt, wie dies eben beim freien Stehen an der Luft geschieht.

„Während dieser Zeit kann unbeschadet die Temperatur auf 25° C. fallen, ohne daß die Gelatine erstarren würde. Jedoch muß die Quantität des warmen Wassers groß genug sein, so daß die Temperatur während der Dauer der Digestion nicht unter 25° C. sinkt.

„Die Wahl der Salze und der Gelatine braucht nicht so sorgfältig zu geschehen, wie bei der folgenden Methode. Eine alkalische Reaction des Bromkaliums schadet bei der ersten Methode nicht; ebenso ist die Neutralität des Silbernitrates nicht ein Erforderniß; die Gelatine braucht nicht sauer, sondern kann alkalisch sein. Alle diese Vereinfachungen haben ihren Grund darin, daß man ja ohnedies die Methoden der alkalischen Reaction anpaßt, weil man mit Ammoniak operirt; ferner wird die etwa vorhandene Säure des Silbernitrates durch das Ammoniak abgestumpft.

„Das specifische Gewicht des Ammoniaks, beziehungsweise dessen Gehalt oder sogenannte „Grädigkeit" ist nebensächlich. Man nehme starken Salmiakgeist. Die richtige Menge des Zusatzes erkennt man genügend scharf an dem Merkmale: „soviel Ammoniak, bis der im Silbernitrat entstandene Niederschlag sich wieder auflöst." Da man dieses Kennzeichen, welches den richtigen Ammoniakzusatz regulirt, entbehrt, sobald man das Ammoniak der mit Bromkalium versetzten Gelatine (anstatt dem Silbernitrat) zufügen würde,

so empfehle ich die letztgenannte Operationsweise weniger an, obschon auch diese Aenderung des Verfahrens ganz dieselbe Empfindlichkeit, wie die erstgenannte Darstellungsweise giebt. *) Man achte auch sorgfältig darauf, daß die Temperatur während des Eintragens der ammoniakalischen Silberlösung nicht zu hoch steigt und daß das Wasserbad während der Digestion nicht zu heiß ist, sonst sind Schleier unvermeidlich. Die Temperatur von 40° C. sollte keinesfalls überschritten werden.

„Nach beendigter Digestion wird die Emulsion in ein Becherglas (nicht zu dünnwandig!) oder in eine Porcellanschale gegossen, welche man in kaltes Wasser stellt, um das Erstarren zu beschleunigen. Die erstarrte Masse wird durch ein grobmaschiges Gewebe (mit 3—4 Millimeter Maschenweite) gepreßt und dann in einem losen, groben Stoffbeutel in oftmals gewechseltem, am besten in fließendem Wasser durch 24—48 Stunden gewaschen. An den „Gelatine-Nudeln" haftet viel Wasser, welches man mindestens 1/2 Stunde abtropfen lassen soll, entweder in dem aufgehängten Stoffbeutel oder auf einem über einen großen Trichter gelegten, losen Stofffilter. Versäumt man das Abtropfen, so kann mitunter die Emulsion zu dünnflüssig werden. Man kann auch mit Vortheil das überschüssige Wasser durch gelindes Drücken entfernen.

„Es ist von großer Wichtigkeit, daß die in Nudelform gebrachte Gelatine-Emulsion nicht mechanisch zu viel Wasser zurückhält, sonst wird die Emulsion zu dünnflüssig und erstarrt nur schwierig. Da auch nach dem Abtropfen auf einem

*) Löst man Gelatine, Bromkalium und Ammoniak auf und setzt dann erst das Silbernitrat zu, so darf man das Ammoniak nicht zu lange auf die Gelatine einwirken lassen; man füge das Ammoniak am besten unmittelbar vor dem Silberzusatz zur Gelatine.

losen Gewebe dieser Fehler eintreten kann, so erscheint es in diesem Falle von Vortheil, die nasse Gelatine-Emulsion ein- oder zweimal im Filter mit Alkohol zu übergießen, welcher das anhängende Wasser verdrängt.

„Verdrängt man das überschüssige Wasser mit Alkohol, so muß der geschmolzenen Emulsion etwas weniger Alkohol als sonst (ungefähr die Hälfte) zugesetzt werden.

„Die feinzertheilte Emulsion kann entweder durch Baden in Alkohol entwässert und dann in dünnen Schichten, an der Luft ganz, oder nur äußerlich getrocknet und in dieser Form aufbewahrt werden; oder sofort durch Erwärmen im Wasserbade geschmolzen werden. Filtriren durch einen Warmtrichter über Baumwolle, Flanell oder eigens zum Filtriren von Gelatine-Lösungen bestimmten Filtrirpapier ist gut; jedoch genügt das ruhige Absetzenlassen in den meisten Fällen.

„Soll die wässerige Gelatine-Emulsion aufbewahrt werden, so muß man sie entweder nach dem jedesmaligen Erstarren in der Flasche mit einer Schicht von Alkohol bedecken, welcher die Gelatine vor Fäulniß schützt und natürlich vor dem neuerlichen Schmelzen der Emulsion abgegossen werden muß, oder es muß ihr ein Antisepticum zugesetzt werden. Man setzt auf 100 Cubikcentimeter Emulsion 0·2 Gramm Salicylsäure, in 5—10 Cubikcentimeter Alkohol gelöst zu, oder an Stelle der Salicylsäure dasselbe Gewicht Thymol oder Carbolsäure. Der Alkohol wirkt hierbei an und für sich günstig, weil er das Erstarren der Schicht, sowie das Trocknen beschleunigt.*)

---

*) Alkohol in der Bromsilber-Gelatine war 1873 zuerst durch den Anonymus „Ostendo non ostento“ im Br. Journ. empfohlen. Später war der Nutzen dieses Zusatzes von Forlei im Br. Journ. of Phot. (1873 u. 1878. 173), ferner von Taylor im Br. Journ. Phot. Almanak pro 1878 u. A. beschrieben, Palmer mischte die Emulsion mit Bier.

„Einige Details zu dieser Methode: Die Relation von Bromkalium zum Silbernitrat ist 4 : 5; es ist nicht gerathen, weniger Bromid zu nehmen, wenn man nicht Gefahr laufen will, Schleier zu bekommen. Die Schwierigkeit der Wahl des Verhältnisses von löslichem Bromid zum Silbernitrat besteht darin, daß man zwischen dem Zuviel an Bromid, welches die Steigerung der Empfindlichkeit verzögert, und dem Zuwenig, welches sowohl beim Behandeln mit Ammoniak als beim Kochen die Zersetzung des Bromsilbers (Schleierbildung) nicht zu verzögern vermag, die richtige Mittelstraße findet. Das von Tóth und mir am besten befundene Verhältniß ist das erwähnte. War das lösliche Bromid im Verhältniß zum Silbernitrat bei der Darstellung von Gelatine-Emulsion dem äquivalenten Verhältniß ziemlich nahe gebracht (also sehr weniges überschüssiges lösliches Bromid), so modificirt sich das Bromsilber bei mehrtägiger Digestion ohne Ammoniak bei 30—40° C. rascher, ohne bei dieser mäßigen Temperatur eine Zersetzung zu erleiden. Kürzet man aber den Modificationsproceß durch forcirte Mittel (Kochen, Ammoniakzusatz) ab, so ist die Anwesenheit von überschüssigem löslichen Bromid ungemein vortheilhaft, um Verschleierung zu verhindern. Beim langen Digeriren ist übrigens das überschüssige lösliche Bromid auch nur in der anderen Richtung nachtheilig, daß es das Erlangen der höchsten Empfindlichkeit nicht hemmt, sondern nur verzögert. Selbstverständlich muß das Bromid nach der Darstellung der Emulsion sorgfältig ausgewässert werden.

„Die Umwandlung der rothes Licht durchlassenden empfindlichen Modification in die blaues Licht durchlassende hochempfindliche Modification erfolgt in sehr kurzer Zeit, sobald man nach obiger Vorschrift arbeitet. Selbst bei 25° C. ist die totale Umwandlung meistens schon nach 15 bis

20 Minuten beendigt. Eine kleine, auf eine Glasplatte in dünner Schicht ausgegossene Probe gestattet die Controle, ob die durchfallenden Strahlen des Tageslichtes oder einer nicht durch einen Schirm geschwächten Kerzen- oder Gasflamme schon blau sind. In diesem Falle kann man die Digestion beendigen. Die Verlängerung der Digestion über 30 Minuten bringt meistens nicht mehr eine nennenswerthe Steigerung der Empfindlichkeit hervor; jedoch tritt selbst nach 3 Stunden keinerlei Gefahr einer Schleierbildung ein, wenn nur die Temperatur nicht über die oben angegebenen Grenzen steigt.

„Ist die Flüssigkeit zu heiß oder die Lösung zu dünnflüssig (d. i. zu arm an Gelatine), oder das einzutragende Silberoxyd-Ammoniak in zu wenig Wasser gelöst, so wird das Bromsilber zu grobkörnig. Es setzt sich dann rasch zu Boden, die Emulsion entmischt sich. Auch werden die Negative grob. Eine besondere Steigerung der Empfindlichkeit ist trotzdem nicht zu bemerken. Eine sehr grobkörnige Emulsion, beziehungsweise körnige Negative erhält man, wenn man z. B. das Silbernitrat bei obiger Vorschrift nicht in 300, sondern nur in 100 Cubikcentimeter löst. Solche körnige Negative dürfen mit Vortheil zu gewissen heliographischen Methoden verwendbar sein.

„Bei der vorgeschriebenen gelinden Wärme wird die Gelatine durchaus nicht so macerirt oder verändert, daß das Erstarrungsvermögen ꝛc. eine bemerkenswerthe Schädigung leiden würde.

„Mit Absicht ist daher oben vorgeschrieben, alle Gelatine auf einmal zuzusetzen. Bei den Methoden der Emulsionirung mit Ammoniak ist übrigens die getrennte Hinzufügung eines Restes von Gelatine nach beendigter Digestion sehr unpraktisch, weil die Gelatine meistens vor dem Erstarren

und Waschen zugesetzt werden muß, um der Masse die nöthige Festigkeit zu geben und hierbei ein neuerliches (nicht im Operationsplan liegendes) Erwärmen der Emulsion mit der neu eingetragenen, aufzulösenden Gelatine nicht zu umgehen ist. Gegen das unnöthige oder allzulange Erwärmen der Gelatine-Emulsion mit Ammoniak habe ich mich aber wiederholt ausgesprochen und meine Gründe angegeben. Mitunter, namentlich im Sommer und bei allzulanger Einwirkung des Ammoniaks auf die Gelatine, stellt sich im Sommer das gefürchtete Ablösen und Kräuseln der Gelatineschicht ein.

„Das Waschen muß sehr sorgfältig vorgenommen werden. Es ist nämlich unmöglich, bei der Anwesenheit erheblicherer Mengen von löslichem Bromid, die volle Empfindlichkeit der Platten zu bekommen; außerdem ist das etwa zurückbleibende Ammoniak ein Feind der Haltbarkeit der gelösten Emulsion, weil es auch in kleinen Mengen ätzend wirkt und die als Antisepticum später zugesetzte Salicylsäure bindet, welche dadurch den größten Theil ihrer die Fäulniß hemmenden Eigenschaft einbüßt.

„Als beachtenswerthes Factum will ich die Beobachtung mittheilen, daß die nicht gewaschene (aber ohne Ammoniak angefertigte) Gelatine-Emulsion auch ohne Antisepticum sich merkwürdig lange Zeit conservirt, ohne sich zu verflüssigen.

„Tóth und ich setzten der Gelatine-Emulsion ziemlich viel Bromsilber auf ein gegebenes Quantum Gelatine zu, von letzterer nehmen wir das 1½fache Gewicht des Silbernitrates. Hierbei haben wir eine harte, rasch und gut erstarrende Lichtdruck-Gelatine im Auge. Im Allgemeinen halte man aber an dem Grundsatze fest, je härter und widerstandsfähiger die Gelatine, desto weniger, je weicher dieselbe, desto mehr muß man zur Emulsion verwenden.

„Der relativ geringe Gelatinegehalt hat den Vorzug, daß 1. die zerkleinerte und gewaschene Emulsion nicht zu viel Wasser ansauge, 2. ein geringeres Quantum von dieser, an Bromsilber reichen Emulsion auf die Platte gegossen zu werden braucht und dennoch dichte, undurchsichtige Schichten resultiren, was den Vortheil des rascheren Trocknens, sowie des festeren Haftens der Schicht am Glase bewirkt. Sehr dicke Schichten verziehen sich beim Entwickeln leicht und lösen sich von der Glasplatte los. Zu wenig Gelatine giebt ein sehr grobes Bromsilber, welches nicht suspendirt bleibt, sondern sich allmählich zu Boden setzt. Deshalb nehmen wir in obiger Vorschrift den größeren Gelatinezusatz. Monckhoven bemerkt mit Recht, daß die Vermehrung der Gelatine in der Emulsion die Bilder weich, die Verminderung der Gelatine aber intensiver, ja sogar hart macht.

„Käufliche Gelatine-Emulsionen enthalten ziemlich häufig erstaunlich viel Leim und wenig Bromsilber. Diese Emulsionen haben für den Käufer den Nachtheil, daß man sie dick gießen muß, was die erwähnten Uebelstände mit sich bringt, dem Erzeuger und Käufer aber bringen sie den Vortheil, daß man gezwungen ist, viel von der Emulsion zu verbrauchen, welche einen geringen inneren Silberwerth hat.

„Die Erzeuger von Gelatine-Emulsion sollten immer den Percentgehalt ihres Präparates an Bromsilber bekannt geben, wonach sich die höheren Preise einer an Bromsilber reichen Emulsion leicht regeln ließen, während gegenwärtig der praktische Photograph meistens auf die billigste Emulsion losgeht. Ueber den Einfluß der Qualität der Gelatine auf die der Emulsion zuzusetzende Quantität habe ich mich bereits oben ausgesprochen.

B) Methode durch Sieden und nachfolgendes Digeriren mit Ammoniak.

„Diese Methode ist umständlicher auszuführen als die früher besprochene Methode und erfordert mehr Umsicht. Sie beruht auf der Beobachtung, daß die blaues Licht durchlassende Bromsilber-Modification sehr rasch bei einer Temperatur von 60 bis 100° C. entsteht, und daß die Empfindlichkeit einer solchen an und für sich schon hochempfindlichen Emulsion durch nachfolgendes Behandeln mit Ammoniak bei gelinder Wärme noch gesteigert werden kann, während fortgesetztes Kochen schon Schleier bringen würde.

„Die Verhältnisse der einzelnen Bestandtheile sind dieselben wie bei der ersten Methode; 24 Gramm reines, nicht alkalisch reagirendes Bromkalium werden in 300 Cubikcentimeter Wasser gelöst, 30 bis 45 Gramm Gelatine eingetragen und dieselbe nach längerem Weichen in einer Flasche aus starkem Glase*) durch Eintauchen in heißes Wasser gelöst. Die Temperatur des Wasserbades soll ziemlich hoch sein und 60 bis 70° C. betragen. In die sehr warme Lösung wird eine Lösung von 30 Gramm Silbernitrat in 300 Cubikcentimeter Wasser (welche man ebenfalls im Wasserbade vorwärmen kann, was aber nicht unumgänglich nothwendig ist) eingetragen und die in ein Tuch eingewickelte wohlverkorkte Flasche tüchtig geschüttelt, wobei man darauf zu achten hat, daß der Pfropf der Flasche nicht durch die warmen

*) Zu Darstellungen in größerem Maßstabe eignen sich speciell bei dieser Methode sehr gut Champagnerflaschen oder Steingutflaschen, welche bei dem Druck, den sie später auszuhalten haben, nicht platzen, selbst wenn sie luftdicht verschlossen sind. Da aber der Pfropf nicht luftdicht zu schließen braucht, so kann man auch in ganz gewöhnlichen Flaschen arbeiten, nur muß dann der Pfropf während des Siedens eine seitliche Oeffnung haben, um den Dämpfen einen Ausweg zu gestatten.

Wasserdämpfe herausgetrieben wird. Der Rest des Silbers wird mit 50 Cubikcentimeter Wasser nachgespült.

„Während des nun folgenden Siedens darf für gewöhnlich der Kork nicht luftdicht schließen, damit die Flasche durch die Wasserdämpfe nicht zertrümmert wird. Wenn man also mit einer gewöhnlichen Glasflasche operirt, so wechselt man jetzt den Kork und verschließt die Flasche mit einem solchen, an welchem seitlich eine Rinne eingeschnitten ist. Die mit der Emulsion gefüllte Flasche wird jetzt in einen ganz lichtdichten blechernen Kochtopf mit übergreifendem Deckel gebracht und unter den Topf eine Gas- oder Weingeistlampe gestellt, mit allen Vorsichtsmaßregeln, daß selbst nicht reflectirtes Licht von der gelben Weingeistflamme auf die Emulsion falle. Die ganze Operation wird selbstverständlich in der Dunkelkammer vorgenommen.

„Das Wasserbad, welches schon heißes Wasser enthielt, kommt rasch zum Sieden. Man läßt die Emulsion durch 20 bis 30 Minuten in dem siedenden Wasser stehen *), nimmt sie dann heraus und läßt sie abkühlen.

„Die Emulsion hat schon jetzt eine sehr hohe Empfindlichkeit (ähnlich den besten Gelatineplatten des Handels) und kann auch ohne weitere Behandlung mit Ammoniak verwendet werden. Das letztere aber steigert die Empfindlichkeit

*) Bei großen Quantitäten von Emulsion dauert es länger, bis sich die ganze Masse durch und durch erhitzt. Man zähle dann die 20 Minuten von dem Momente an, wo die Temperatur der Emulsion in der Flasche auf 90° C. gestiegen ist. War die Emulsion stark sauer, was namentlich bei Anwendung von Bromammonium vorkommt, so kann man eine Stunde lang ohne Schaden kochen; das verlängerte Kochen ist in diesem Falle sogar sehr empfehlenswerth, damit die Empfindlichkeit gehörig gesteigert wird. Eine mit Säure lang gekochte Gelatine verliert aber das Erstarrungsvermögen leicht, weshalb man in diesem Falle einen Theil der Gelatine zurückhalten und erst nach dem Sieden zusetzen soll.

in bemerkbarem Grade, weshalb ich die Ammoniak-Digestion in das Verfahren aufnehme. Sowie die Emulsien ganz abgekühlt ist (die Temperatur kann bis 20° C. sinken), setzt man ihr 8 Cubikcentimeter starkes Ammoniak (spec. Gewicht 0·910) zu, stellt sie in ein Wasserbad von 35 bis 37° C. und digerirt bei dieser Temperatur $^1/_2$ bis 1 Stunde. Nach dieser Zeit ist die Emulsion fertig, und es wird wie bei der ersten Methode nach dem Erstarren zum Auspressen in Nudeln, Waschen 2c. geschritten.

„Die nach der zweiten Methode hergestellte Gelatine-Emulsion ist empfindlicher, als die nach der ersten Methode erzeugte. Freilich ist der Unterschied nicht sehr bedeutend; immerhin mag die Lichtempfindlichkeit bei der zweiten Methode um ein Fünftel größer sein. Noch einen andern Vorzug hat die zweite Methode. Sie giebt sehr ausgeglichene, modulirte Negative, welche frei von jenen Härten sind, die andere weniger empfindliche und durch den Entwickler schwer reducirbare Emulsionen oft zeigen. Beim Entwickeln erscheint das ganze Bild ziemlich rasch nach einander, und man hat auch bei sehr kurzer Exposition wenig mit dem Grundübel vieler Emulsionen zu thun; es sind nämlich die Schatten genügend dicht entwickelt, bevor die hell beleuchteten Stellen überkräftig werden. Deshalb glaube ich, daß diese Emulsion besonders für Porträte im Atelier sich eignen wird. Sie arbeitet bis zur Undurchsichtigkeit dicht, gestattet aber trotzdem wieder leichter, als die Emulsion nach der ersten Methode die Herstellung ganz weißer und schwarzer glasblanker Negative. Mit kurzen Worten: Die Emulsion nach der ersten Methode neigt mehr zu der Neigung härterer, die nach der zweiten Methode hergestellten neigt mehr zu weicheren Negativen. Die erstere hat den Charakter der gegenwärtig in den Handel kommenden Emulsionen von höchster Empfindlichkeit,

letztere hat einen anderen ungewohnten Charakter. Damit soll nicht gesagt sein, daß man nicht mit jeder von Emulsionen harte und weiche Negative, je nach der Art der Entwicklung herstellen kann.

„Bei der Darstellung der Emulsion nach der zweiten Methode muß man — ich wiederhole es — sehr achtsam zu Werke gehen. Gelatine und Bromkalium sollen nicht alkalisch reagiren, da sonst beim Kochen allzuleicht starke störende Schleierbildung veranlaßt wird. Man prüfe also zuvor die Präparate mit dem Lackmuspapier.*)

„Trägt man das Silbernitrat in die auf 60—70° C. erwärmte Bromkalium-Gelatine ein, so erfolgt die Bildung der hoch empfindlichen Modification rascher.

„Das halbstündige Kochen ergab sich als die günstigste mittlere Zeitdauer bei unseren Versuchen. Nach 15 Minuten ist das Maximum der Empfindlichkeit noch nicht erreicht; nach 45 Minuten begann mehrmals (nicht immer) die Emulsion unter Schleierbildung zersetzt zu werden. Deshalb wurde 30 Minuten als Norm fixirt**). Wenn aber bei gewissen Gelatine- oder Bromsalzsorten die Emulsion nach $^3/_4$—1stündigem Kochen klar bleibt, so kann man die Zeit des Kochens verlängern und man wird in diesem Falle in der That die Empfindlichkeit der Emulsion steigen sehen.

*) Sollte man sich keine neutralen oder schwachsauren Präparate verschaffen können, so säuere man die erwärmte Lösung von Bromkalium und Gelatine sorgfältig mit verdünnter Essigsäure schwach an. Die Reaction soll nur schwach sauer sein, sonst zerstört die Essigsäure das Erstarrungsvermögen der Gelatine.

**) Bei Anwesenheit von Jodsilber erfolgt die Zersetzung beim Kochen (Schleier) langsamer. Es ist aber dadurch nichts gewonnen, weil die Steigerung der Empfindlichkeit durch das nun ermöglichte längere Kochen, den Verlust dieser Eigenschaft, welchen die Anwesenheit des Jodsilbers mit sich bringt, nicht einmal auszugleichen vermag.

„Bei der nachfolgenden Behandlung mit Ammoniak muß man sich in Acht nehmen, daß die Temperatur nicht über 40° C. steigt. Meistens wird die Digestion durch eine halbe Stunde genügen; nach 1 Stunde aber ist man sicherer, die gewünschte hohe Empfindlichkeit erreicht zu haben. Auch eine zweistündige Digestion bringt noch keinen Schleier hervor. Die Verlängerung der Digestion mit Ammoniak ist sogar mitunter sehr nützlich, nämlich dann, wenn das vorhergehende Kochen vor der genügenden Modificirung unterbrochen worden war. Es ist bei dieser Methode vorausgesetzt, daß während der ganzen Digestion das Wasser nicht unter 32° C. sinkt, was also etwas umständlicher, als bei der ersten Methode ist. Sonst gelten beim Ammoniakzusatz alle Vorsichtsmaßregeln, welche ich bei der Methode mit Silberoxyd-Ammoniak beschrieb.

„Auch hier wird gleich zu Beginn alle Gelatine zugesetzt; es braucht nicht ein Theil derselben zurückgehalten und erst später zugesetzt zu werden (ähnlich wie bei der ersten Methode). Uebrigens erwähne ich ausdrücklich, daß man bei sehr veränderlichen Gelatinesorten dennoch in die Lage kommen kann, einen Theil der Gelatine erst nach beendigter Digestion zuzusetzen.

„Bezüglich anderer Details (Waschen, Gelatine-Quantität ꝛc.) verweise ich auf die betreffenden Bemerkungen zu der ersten Methode; selbe haben auch hier Geltung.

„Für meine hochempfindlichen Gelatine-Emulsionen eignet sich besonders der Eisenoxalat-Entwickler, obschon man den Pyrogallus-Entwickler gerade so gut, wie bei anderen empfindlichen Emulsionen anwenden kann. Ersterer giebt besonders klare und brillante Negative.

C) Sichere Methode zur Erzeugung von Bromsilber-Emulsion für die photographische Praxis.

(Nach Dr. Eder.)

„Die im Vorstehenden beschriebenen Methoden zur Herstellung von sehr empfindlichen Emulsionen haben in meinen Händen, sowie bei anderen geübten Experimentatoren niemals versagt. Bei den Versuchen, diese Methode in die Praxis einzuführen, bin ich aber zur Ueberzeugung gelangt, daß sie zu subtil und heiklich auszuführen sind, weil sie bei geringerer Unachtsamkeit oder Verwendung von mangelhaftem Material den Keim zur Verschleierung liefern.

„Als vor Kurzem die Frage an mich herantrat, die Erzeugung und Verwendung der Gelatine-Emulsion in ein größeres Atelier einzuführen, entschied ich mich für folgenden Proceß, welcher wohl längere Zeit in Anspruch nimmt, aber auch in ungeübten Händen absolut zuverlässig ist. Auf das oben Gesagte hinweisend, kann ich mich kurz fassen:

„Man löst 24 Gramm Bromkalium, 300 Cubikcentimeter Wasser und 30 Gramm Gelatine in der Wärme auf; sobald die Lösung bewerkstelligt ist, bringt man sie auf die Temperatur von 40° C. (bis 45° C.) und trägt eine Lösung von 30 Gramm Silbernitrat in 300 Cubikcentimeter Wasser ein. (Ohne Ammoniakzusatz!)

„Die Emulsion wird in ein Wasserbad von 32 bis 35° C. gestellt, und bei dieser Temperatur digerirt.

„Will man eine Emulsion, welche ebenso empfindlich, bis zweimal so empfindlich wie nasses Kollodium ist, gänzlich klar und contrastreich arbeitet, so digerire man nur 6—12 Stunden. Solche Emulsion eignet sich gut für Ansichten, Architekturen, Interieurs 2c., kurz überall, wo keine große Empfindlichkeit nöthig ist. Emulsion von solcher

Quantität sollte jedes Atelier vorräthig haben. Sie kann mit Eisenoxalat oder Pyrogallus entwickelt werden. Erscheinen die Negative mit Eisenentwicklung zu hart und glasig, so greife man zur Pyro-Entwicklung.

„Um die Emulsion hochempfindlich zu machen, digerire man sie drei Tage lang bei 35° C. Sie wird dann nicht nur bedeutend empfindlicher, sondern auch weicher und harmonischer arbeiten und taugt namentlich für Porträtaufnahmen im Atelier. Die Eisenoxalat- und Glycerin-Pyrogallus-Entwickler sind hierzu namentlich geeignet, und wiederum neigt Ersterer mehr zur Bildung von Contrasten als Letzterer. Diese Emulsion möchte ich als die normale bezeichnen; man soll davon den Hauptbedarf decken.

„In Ausnahmsfällen, wo noch höhere Empfindlichkeit und größere Weichheit verlangt wird, digerire man die Emulsion länger (4—5 Tage) bei 35° C., oder was noch besser ist, man füge dem oben angegebenen Quantum Emulsion (Summe circa 600 Cubikcentimeter) bei 35° C. 8 Cubikcentimeter Ammoniak (spec. Gewicht 0·910) zu, und digerire bei dieser Temperatur ½ bis 1 Stunde.

„Das Auswaschen geschieht ohne Zweifel am besten, wenn man die Emulsion in Form von Nudeln bringt. Da aber diese (beim ungeschickten Manipuliren) leicht ein zu großes Quantum festhalten, so empfehle ich für den praktischen Photographen folgenden, von Dr. Heid mit Erfolg betretenen Weg. Man gieße die zu waschende Emulsion in eine schmale viereckige Flasche, fülle sie aber nur zu höchstens ein Viertel. Die Flasche wird verkorkt und auf die breite Seitenwand gelegt; in dieser Lage läßt man die Emulsion erstarren. Dann füllt man die Flasche voll mit Wasser, verkorkt sie wieder und legt sie derartig um, daß die mit Emulsion bedeckte Seite nach oben gerichtet ist; dadurch

wird das Auswässern bedeutend erleichtert. Das Waschen wird bei öfters gewechseltem Wasser durch 24 Stunden fortgesetzt.

„Der Emulsion wird bei obigem Quantum 30 bis 50 Cubikcentimeter Alkohol zugesetzt und selbe dann bald auf Platten aufgetragen. Will man sie nicht sofort aufarbeiten, so muß ihr ein Antisepticum beigemengt werden."

Anknüpfend hieran mögen noch diejenigen Verfahren kurz erwähnt werden, deren Vogel in seinem „Die Fortschritte der Photographie" gedenkt und von demselben empfohlen sind. Hierher gehört:

D) Eder's combinirte Methode, modificirt von Vogel.

Sie beruht auf heißer Silberung, Kochen und Behandeln mit Ammoniak. Sie liefert eine intensiv und weich arbeitende Emulsion, verlangt jedoch sehr gute Gelatine.

Vogel erhielt bei der doppelten Menge Ammoniak, wie die bei Eder ist, auch die doppelte Empfindlichkeit. Indeß wirkt dasselbe stark auf die Consistenz der Gelatine ein, weshalb das Silbern mit $^1/_4$—$^1/_5$ der Gelatine zu beginnen, und erst nach vollendetem Ammoniakproceß der Rest zugesetzt und dann recht schnell in Eis abzukühlen ist, weil der Nachtheil des Ammoniak in der Kälte viel geringer ist.

Hierbei wird auch das Bromkalium durch Bromammon ersetzt, während an den einzelnen Manipulationen nichts geändert wird.

Das Sieden geschieht eine halbe Stunde, dann sogleich die Abkühlung auf 24° R., zur Emulsion $4^1/_2$ Cubikcentimeter Ammoniak von 0·91 spec. Gew.; mit ebenso viel Wasser verdünnt, hinzugesetzt, dann in warmes Wasser von 29—30° R. gesetzt und dabei erhalten durch ganz schwaches

Feuer, wobei zu achten, daß 30 Grad nie überschritten werden.

Das Digeriren dauert etwa eine halbe Stunde, worauf der Rest der Gelatine aufgequollen, abgetropft, in der Wärme gelöst, mit Abkühlung auf 24° R. zugesetzt wird und möglichst schnell das Ganze nach inniger Mischung vollkommen gekühlt wird.

Die gepreßten Nudeln trüben das erste Waschwasser in der Regel sehr stark wegen der starken Zersetzung der Gelatine durch Ammoniak.

Vogel selbst führt an, daß diese Methode der Praktiker weniger gut wie die Kochmethode sich bewähre und stellt folgenden Vergleich an:

Die Methode des Verfassers*) (Vogel), ähnlich der von uns Seite 100 u. f. besprochenen, giebt die reichsten, am mehrsten harmonischen und empfindlichsten Platten von mittlerer Empfindlichkeit.

Die Methode von Eder, Seite 112 u. f., giebt am meisten empfindliche Platten.

Das combinirte, soeben besprochene Verfahren steht zwischen beiden in der Mitte, es verbindet Empfindlichkeit mit Intensität, steht aber an Sicherheit dem Erstgenannten nach.

Die unangenehme Wirkung des Aetzammoniaks zu umgehen, hat Eder dasselbe durch kohlensaures Ammoniak zu ersetzen versucht und giebt dazu folgende Vorschrift. (S. 132.)

Vogel's Vorschrift ist folgende:

1. Das Silbern. Die Temperatur bei dem Silbern muß 48—58° R. sein, weil bei hoher Temperatur eine viel empfindlichere Emulsion gewonnen wird, wie bei niedrigen Wärmen.

---

*) Wir lassen dieselbe gleich folgen.

12 Gramm Bromammonium oder $11^{3}/_{4}$—11 Gramm Bromammon und $^{1}/_{4}$—1 Theil Jodkalium, 2 Gramm Gelatine (Simeon oder Heinrich Höchst) in den Porzellantopf P, Fig. 15, geben, dazu gegossen 100 Cubikcentimeter destillirtes Wasser und in den Kessel T gestellt, worin Wasser von 60° R. Das Wasser darf nie kochen, nur singen.

Daneben werden 8 Gramm Gelatine eingeweicht im Wasser, bis das Kochen und Silbern beendigt ist.

Ferner löse in einem Glaskolben, Fig. 19, 20 Gramm salpetersaures Silberoxyd in 100 Gramm Wasser und erwärme im Wasserbade ebenfalls auf 60° R.

Jetzt wird mit Lackmuspapier auf die Reaction beider Lösungen, der Gelatine und des Silbers, geprüft und, falls eine oder die andere alkalisch reagirt, mittelst Essigsäure eine schwachsaure Reaction erzeugt. Sobald dann die Temperatur der Chromgelatine im Porzellantopfe über 48° R. gestiegen, beginnt das Silbern, indem die Lösung desselben in den Trichter J der Zeichnung gegossen und bei 60 Grad im Kessel unter fleißigem Rühren gemischt wird.

2. Das Kochen. Nach einer Viertelstunde ist das Silbern in der Regel beendet, man spült den Silbertrichter zweimal mit etwas destillirtem Wasser nach, verstärkt die Flamme unter dem Kochkessel, um das Wasserbad schnell zum Sieden zu bringen. Bei 78 Grad angelangt, wird der Porzellandeckel von P abgenommen und siedet noch, je nach der gewünschten Empfindlichkeit $^{1}/_{2}$—2 Stunden nach, wobei zeitweises Umrühren empfehlenswerth ist, um den etwa entstehenden Bodensatz aufzurühren.

Nach $1^{1}/_{2}$stündigem Umrühren ist die Empfindlichkeit der Emulsion 3—4mal so groß, wie die einer nassen Platte. Ist das Sieden vollendet, so setzt man den Rest der gequollenen Gelatine (obige 8 Gr.), wie schon Seite 101 angegeben, hinzu.

E) Eder's neueste Methode mit kohlensaurem Ammoniak.

Wie eben Seite 130 bemerkt, substituirt Eder das kohlensaure Ammoniak dem Aetzammon, welches zu energisch wirkt. Sodann findet er den Zusatz einer ungereiften Emulsion zur gereiften sehr vortheilhaft und ebenso nützlich für das Reifen viel Leim. $^1/_{10}$—$^1/_{20}$ unreifer Emulsion zur gereiften bewirkt Weichheit und Klarheit im Bilde. Eder sagt*): „Ein Nachreifen der gekochten Emulsion mit 3 bis 10 Vol.-Percenten kohlensaurer Ammoniaklösung — 1 : 10 — bei 48—50° C., $^1/_2$—2 Stunden hindurch, ist sehr effectvoll."

Von einer concentrirten Emulsion: 24 Gramm Bromkalium (= 20 Gramm Bromammonium), 20 Gramm Gelatine in 200 Cubikcentimeter Wasser gelöst, dazu 30 Gramm Silbernitrat in 125 Cubikcentimeter Wasser gelöst — kochte er nur $^9/_{10}$ oder $^{19}/_{20}$, wobei $^1/_{10}$, resp. $^1/_{20}$, zurückbehalten wurde. Nachdem $^1/_4$—2 Stunden gekocht (oder länger?) wird rasch bis auf 40—50° C. abgekühlt und das zurückbehaltene ungekochte $^1/_{10}$ oder $^1/_{20}$ zugesetzt.

Dann wird mit 15—20 Cubikcentimeter einer Lösung von kohlensaurem Ammoniak — 1 : 10 — bei 40—50 C. $^1/_2$ Stunde lang digerirt und hiernach Alles mit der Gelatinelösung — 20 Gramm Gelatine in 300 Gramm Wasser — vermischt.

Wünscht man noch mehr Weichheit, so setzt man den Rest ungereifter Emulsion nach der Digestion mit kohlensaurem Ammoniak hinzu. Eine $^1/_2$stündig gekochte, dann mit kohlensaurem Ammon nachdigerirte Emulsion ist in Vogel's Sensitometer fast doppelt so empfindlich, wie eine nur gekochte.

---

*) Vergl. Photogr. Correspond. 1882, S. 154 u. ff. Vogel, Fortschritte, 107.

Aetzammon, statt des kohlensauren Ammoniaks genommen, bewirkt mehr Intensität. Man nimmt von Ersterem, spec. Gewicht, 0,91 = den vierten Theil des Letzteren.

Hierin liegen nun alle zweckdienlichen und anerkannt praktischen Manipulationen, um welche sich mit unwesentlichen Modificationen alle veröffentlichten und geheim gehaltenen Fabrikationsmethoden der Emulsionsplatten wenden.

Einige „noch nicht hinreichend praktische Methoden", deren Vogel erwähnt, wollen wir im Auszuge mittheilen. Vogel nennt sie „Fällungsmethoden", es sind:

F) Abney's Verfahren.

Das Princip dieses, wie der folgenden Verfahren, besteht darin, daß das Bromsilber, für sich allein gefällt und gewaschen, einer frisch bereiteten Gelatinelösung zugesetzt wird.

Man nehme auf 500 Gramm Emulsion 7 Gramm Bromammon, löse diese in 500 Gramm Wasser, setze 6,25 Salpetersäure hinzu und fälle, anstatt mit 11,7 Gramm, die genügen würden, mit 13 Gramm Silbernitrat, gelöst in 500 Gramm Wasser, unter stetem starken Umrühren. Läßt absetzen, gießt ab, frisches Wasser darauf und wiederholt dies wenigstens 7mal, bis keine Silber- und keine Säure-Reaction mehr erkennbar ist.

Anderseits werden 20 Gramm Gelatine in 450 Gramm Wasser in einem entsprechend großen Kochtopfe eingeweicht und dann bei mäßiger Wärme gelöst. Das gewaschene, von dem Wasser durch Abgießen getrennte Bromsilber bringt man hinein, digerirt bei 26° R. eine Viertelstunde (auch länger) und erhält alsdann die fertige Emulsion, welche mit jedem Tage, den sie hindurch digerirt wird, an Empfindlichkeit gewinnt. Durch eine Temperatur von 52—53° R. läßt sich das Reifen sehr beschleunigen.

(Das Zunehmen der Empfindlichkeit nach mehreren Tagen wird anderseits nicht bestätigt.)

Lohse fällt aus Gelatinelösung das Bromsilber, anstatt wie Abney aus reiner wässeriger Lösung.

Plener's, wahrscheinlich patentirtes Verfahren, beruht auf dem Herausschleudern des Bromsilbers durch Centrifugalkraft. Ob dies für die Praxis von Werth ist, konnte nicht bestätigt werden.

Fabré verbindet Bromsilber mit schwefelsaurem Kalk, 1 zu $2^1/_2$, mit einigen Tropfen Wasser. Das Gemenge erstarrt zu kleinen Nadeln, welche vollkommen ausgewaschen, reines Bromsilber hinterlassen. Von Letzterem nimmt er 3 Gramm auf eine Lösung von 3—5 Gramm Gelatine in 100 Gramm Wasser.

G) Vogel's Emulsion mit Kollodion.

Eine Combination von Gelatine und Kollodion, dazu bestimmt, die Uebelstände der reinen Gelatine-Emulsion zu beseitigen, beschreibt derselbe nach seiner Patentschrift, wie folgt:

1. Ich stelle zunächst nach einem der herkömmlichen, bekannten und bewährten Recepte eine Brom- oder Jodbrom-, resp. Chlorbromgelatine-Emulsion her, welche in bekannter Weise getrocknet wird. (Luft, Exhaustor, Alkohol.) Die trockene Masse wird in der zehnfachen Menge Essig- oder Ameisensäure (? warum Kr.) oder analog wirkender Säure gelöst und entweder mit Alkohol verdünnt für sich benützt, oder besser mit Kollodion gemengt. Dies giebt ihr Haltbarkeit und Widerstandsfähigkeit, selbst gegen heißes Wasser.

2. Oder man löst das Pyroxylin für sich allein in einer der gedachten Säuren, oder in Mischungen derselben unter sich oder mit Alkoholen, etwa:

2 Gr. Pyroxylin, 50 Gr. Alkohol, 50 Gr. Essigsäure.

Diese Pyroxylinlösung mischt man mit gleichen Theilen obiger sauren Gelatinelösung, oder mehr oder weniger, je nach der gewünschten Consistenz.

3. Man fertigt nach einem bekannten Recept eine Kollodion-Emulsion, schlägt dieselbe mit Wasser nieder (oder wäscht die getrocknete Haut), trocknet und löst es in einer der oben genannten Säuren, resp. Mischungen; dann setzt man Gelatine entweder direct oder nach geschehener Auflösung in obigen Lösungsmitteln zu. Zum Beispiel:

7 Gramm gewaschene und getrocknete Bromsilber-Emulsion, gelöst in
150 „ Alkohol und 90 Gramm Essigsäure, dazu
2 „ Gelatine, gelöst in 20 Gramm Essigsäure.

4. Man löst Gelatine und Pyroxylin zusammen in einer der genannten Flüssigkeiten (oder jedes für sich und dann gemischt), mischt dazu fein zertheiltes Bromsilber oder andere Silberhaloïdsalze, oder auch man erzeugt dieselben darin nach bekannter Weise. Die Mengenverhältnisse sind nach den eben mitgetheilten Angaben zu wählen.

H) Vorschrift nach Schlicht.

1 Gramm weiße deutsche Gelatine,
1 „ trockenes Bromammon, gelöst in 20 Gramm destillirtem Wasser,
1,7 „ krystallisirtes salpetersaures Silber, gelöst in 10 Gramm destillirtem Wasser,
1,5 „ Ammoniak, spec. Gewicht 0,963.

Die erhaltene Emulsion wird nach dem Erstarren gepreßt, in Nudeln verwandelt und mit Alkohol gewaschen und schließlich von allem Alkohol durch Abgießen befreit. 14 Gramm dieser Nudeln werden dann in 14 Cubikcentimeter Essigsäure gethan und bei 28—30° R. in circa

5 Minuten gelöst; dann setzt man unter heftigem Schütteln in kleinen Dosen 28 Cubikcentimeter eines Gemisches von 1/4 Volumen Eisessig mit 3/4 Volumen Kollodion von 4 Percent Wolle hinzu, während das Ganze beständig geschüttelt, immer wieder in das warme Wasserbad gestellt wird. Das Ganze verdünnt man dann mit 8—10 Cubikcentimeter einer Mischung aus 1/4 Eisessig und 3/4 absolutem Alkohol und filtrirt schließlich durch doppelten Mousselin in eine braune Flasche.

Diese Vogel'schen Emulsionen erstarren alle unter 20° R. und werden durch Erwärmen wieder flüssig.*)

I) Hendorson's kalte Emulsion.

1 Gramm Gelatine in 48 Gramm Wasser gelöst, dazu kommen:
2 „ Ammon. carbonicum,
15 „ Bromammonium und
1/5 „ Jodkalium,
100 Cubikcentimeter Alkohol, vermischt mit
6 „ stärkstem Salmiakgeist.

Unter fleißigem Schütteln setzt man dann hinzu in der Kälte:

20 Gramm Silbernitrat, gelöst in
100 Cubikcentimeter Wasser, und nach etwa 10 Stunden
24—30 Gramm Gelatine,

löst in gelinder Wärme und fällt dann die Emulsion durch Zusatz von 600 Cubikcentimeter absolutem Alkohol, um sie nachher zu waschen.

---

*) Ueber das Arbeiten mit dieser Emulsion siehe Seite 108.

K) Nach Andra.

Um Alkohol zu sparen, verfährt er etwas anders:

15 Gramm Bromammon und
2 „ Nelson-Gelatine mit
100 Cubikcentimeter Wasser gelöst und mit
100 „ Alkohol, versetzt mit
12 „ Ammoniak.

Unter kräftigem Umschütteln kommen hinzu:

20 Gramm Höllenstein, gelöst in
100 Cubikcentimeter Wasser und, nachdem diese Emusion 20 Stunden gestanden hat, noch ferner
12 Gramm aufgequollene Gelatine von Heinrich mit
6 „ doppelt chromsaurem Kali.

Die erstarrte Masse wird genudelt (Pressen durch Canevas) gewaschen und dann noch mit 15 Gramm gequollener Gelatine versetzt und vorsichtig geschmolzen.

L) Obernetter's Verfahren zur Bereitung von Bromsilbergelatine.

Dies Verfahren wurde von Herrn Obernetter im Jahre 1882 an einige Hundert Photographen gegen je einhundert Mark abgegeben und wird von Herrn A. Schotten im letzten Hefte des Philadelphia Photographer mitgetheilt. Wir entnehmen diese Notiz dem Archiv von Liesegang, Nr. 489, XXI. Heft.

I. Bereitung der Emulsion.

Um 1 Liter Emulsion zu bereiten, thut man 10 Gramm krystallisirte Soda und 8 Gramm Citronensäure mit 100 Cubikcentimeter Wasser in ein 2 Liter haltendes Gefäß, erwärmt dasselbe leicht, bis die Salze gelöst und das Aufbrausen sich gelegt hat (etwa 5 Minuten) und setzt dann

50 Gramm Gelatine in 500 Cubikcentimeter destillirten Wassers gelöst hinzu. Man läßt die Gelatine $^1/_2$ Stunde lang weichen, bringt $^1/_2$ Stunde in heißes Wasser, bis sich auch die Gelatine gelöst. Inzwischen löst man 100 Gramm Silbernitrat in 200 Cubikcentimeter destillirten Wassers, setzt dies der Gelatinelösung zu, und noch 50 Gramm Wasser, womit das Glas, worin das Silber gelöst, ausgespült ist. Die Mischung wird milchig. Nach tüchtigem Umschütteln filtrire dieselbe noch warm durch feuchten Flanell in eine flache Porzellanschale (Teller oder dergl.), doch so, daß die Schicht nicht höher wie 2—3 Centimeter wird. Gut bedeckt und vor Licht geschützt, läßt man sie dann in der Kälte (5—20° C.) erstarren, was in höchstens 12 Stunden geschieht. Diese starre Gelatine zerschneidet man mittelst eines Hornspatels in 1—2 Centimeter-Quadratstücke (oder beliebig lang), wirft sie in ein 3 Liter fassendes Gefäß, stellt dies in den Waschapparat im Dunkelzimmer und gießt eine Lösung von 30 Gramm krystallisirter Soda und 100 Gramm Bromammon in 500 Cubikcentimeter destillirtes Wasser hinein. Man rührt mit dem Glasstabe gut um und wiederholt das Umrühren in den ersten zwei Stunden halbstündlich; je länger die Gelatine-Emulsion der Einwirkung dieser Lösung ausgesetzt wird, um so empfindlicher wird sie. Das Silbersalz wird dadurch in Bromsilber verwandelt und das Fortschreiten dieser Umwandlung läßt sich beobachten, wenn man ein Stückchen Gelatine am Lichte zerschneidet.

Hierzu genügen 6 Stunden, doch läßt es Obernetter 12—18 Stunden andauern, alsdann läßt man ablaufen und wäscht 12—24 Stunden mit reinem Wasser, ja größere Mengen selbst 48—60 Stunden lang aus, da es eher zu kurze als zu lange Zeit geschehen kann. Hierauf läßt man das Wasser ablaufen und die Emulsion ist fertig.

Zum Gebrauche schmilzt man die Stücke bei 50° C., setzt auf 100 Theile 5 Theile Alkohol und 2—5 Gramm (Theile) Eiweiß zu und filtrirt durch feuchtes Flanell, andernfalls hebt man sie in Alkohol von 80 Grad auf.

Gerade dies lange Liegen in Alkohol erzeugt die Vorzüge dieser Emulsion. Die Empfindlichkeit steigt mit der Vermehrung der Soda, welche nicht im Ueberschuß vorhanden sein darf, aber in doppelt so großem Volumen, als die Citronensäure.

Die Härte nimmt mit der Verminderung der Soda in der Bromlösung zu, ihr Volumen darf nicht geringer als ein Fünftel der angegebenen Proportion sein.

Die Emulsion arbeitet weicher, entweder bei größerer Empfindlichkeit, oder bei Verdünnung der Bromlösung mit Wasser, in welchem Falle nicht mehr als das Doppelte des angegebenen Volumens genommen werden darf.

Betreffs der an Obernetter getretenen Klagen und Fragen über seine Emulsion bemerkt derselbe:

1. Schleiern der Platten. Nur Schuld der Camera und Cassetten, welche undicht sind. Die Arbeiten bis zum Plattenübergießen können im Tageslicht vorgenommen werden, später aber bei gedämpftem Lichte. Besondere Vorsicht ist nöthig beim Uebergießen der Platten, beim Setzen, und wenn die Platte für die Belichtung fertig ist. Sobald der Entwickler auf der Platte, kann bei gewöhnlichem gelben Lichte fortgearbeitet werden.

2. Das Negativ ist zu dünn.

a) Zu dünn gegossen, man nehme 1 Cubikcentimeter auf 15 Cubikcentimeter Glasfläche.

b) Das Eiweiß war nicht frisch.

c) Die Gelatine taugte nicht, gut ist nur Heinrich's Gelatine. (Siehe Seite 141.)

d) Unreines oxalsaures Kali liefert mangelhafte Bilder. Wenn aber das Salz nur in Quantitäten gebraucht wird, die zum Auflösen des Niederschlages von oxalsaurem Eisen (zwei Volumina) absolut nöthig sind, ein Volumen Eisenlösung, fallen die Bilder kräftig aus.

Weiches Wasser soll flaue, hartes Wasser kräftige Bilder geben, ist dies der Fall (? O.), so setze ersterem etwas Gyps zu.

3. Die Emulsion ist nicht empfindlich genug. Obernetter behauptet, sie verhalte sich zu Monckhoven's Emulsion wie 18 : 14. Es kann der Grund in Nr. 2 liegen. Uebrigens macht seine Methode es möglich, jeden Grad von Empfindlichkeit zu erreichen. Er sagt: ich nehme für diesen Zweck eine Emulsion, die einige Tage in Alkohol geweicht, wasche sie mit Brunnenwasser, um den Alkohol zu entfernen, und schmelze bei 88° C. im Wasserbade. Auf je 100 Gramm Emulsion gebe dann hinzu 4 Gramm Bromkalium, 1/4 Gramm Jodkalium in etwas Wasser gelöst und lasse sie nach heftigem Umschütteln 15—30 Minuten lang stehen.

Man gieße eine Platte zur Probe und prüfe durch ein Licht, bis der gewünschte Grad der Empfindlichkeit erreicht ist. Der Versuch darf nicht fortgesetzt werden, wenn das transmittirte Licht von grauer Farbe ist; 20 Minuten sind ausreichend.

Die Flasche mit der Emulsion wird dann in ein Gefäß mit kaltem Wasser gestellt und soweit abgekühlt, daß man sie mit der Hand gut anfassen kann. Zu je 100 Gramm Emulsion werden 2/3 Cubikcentimeter Ammoniak zugesetzt, das Ganze gut durch einander geschüttelt und dann in eine flache Schale ausgegossen zum Setzen, was in 1—2 Stunden geschieht. Dann wird sie in Streifen geschnitten und im Apparat 6—12 Stunden lang gewaschen.

Die Emulsion hat dann den höchsten Grad der Empfindlichkeit erreicht. Eine Mischung derselben mit einer normalen Emulsion ist zu empfehlen; sie läßt sich ebensogut, wie die andern, in Alkohol aufbewahren.

(Was also gerade höchst vortheilhaft ist.)

II. Einige Bemerkungen über die Bereitung der Emulsion.

1. Eiweiß erhält man von frischen Eiern, zu Schnee schlagen und stehen lassen.

2. Filtriren genügt Flanell.

3. Gelatine. Im Sommer härtere, im Winter weichere Sorte. Weichere Emulsion giebt immer schönere Negative als eine mit harter Gelatine. Auf ihre Brauchbarkeit kann die Gelatine geprüft werden: die nach meiner (O.) Vorschrift bereitete muß in vier Stunden bei einer Temperatur von 15° C. im Volumen von 1 Liter sich soviel zersetzt haben, daß bei einer Bewegung des Gefäßes die Masse nicht mehr fließt, auch darf sie, selbst nicht nach 24 Stunden, braun aussehen In Deutschland sind zu empfehlen: Heinrich in Höchst a. M., F. T. Creuz in Michelstadt in Hessen und W. Simeon in Höchst a. M.

Die von Heinrich zieht O. vor, und setzt ihr im Sommer etwas Simeon's harte Gelatine zu.

4. Haltbarkeit der Emulsion. Unter Alkohol nach dem Waschen aufbewahrt, hält sich die Emulsion unendlich lange, obwohl sie schließlich lederartig wird. Anders ist es mit Emulsionen in dünnem Zustande mit Eiweiß gemischt. Im Winter hält sie sich einen Monat lang, und kann soviel erwärmt werden, daß sie sich über die Platte gießen läßt. Im Sommer aber verdirbt sie oft schon nach einigen Tagen. Alle Zuthaten sind unnütz.

5. Silbernitrat. Muß säurefrei sein.

6. Die Temperatur spielt eine große Rolle. Zum Setzen der Masse ist 10—15° C. die richtige Temperatur, beim Einweichen aber darf sie nicht unter 15° C. sein. Auch beim Arbeiten darf sie nicht unter 19° C. sein.

7. Wasser. Alles Wasser, das sich trinken läßt, kann zum Emulsioniren verwendet werden. Nur zum Lösen des Silbers ist destillirtes Wasser nöthig.

8. Waschen. Apparat von Zinkblech. (Seite 94.)

III. Verwendung der Gelatine-Emulsion.

Sofort zum Gebrauche muß sie die richtige Consistenz haben. Im Winter hält sie sich einige Monate, im Sommer jedoch sehr wenig, weshalb sie sofort nach dem Waschen in Alkohol kommen muß. Um sie dann zu verwenden, wird sie in kleine Stücke geschnitten, in ein Glas gebracht, genügend Wasser darauf und 2—5 Stunden stehen gelassen. Dann das Wasser abgegossen und das Gefäß in ein anderes, welches, heißes Wasser von 50—60° C. enthält, gestellt, bis die Emulsion völlig geschmolzen ist. Wenn sie dann noch zu dick ist, wird sie mit destillirtem Wasser zu der richtigen Consistenz verdünnt. Zu je 100 Gramm dieser Emulsion werden 2—5 Gramm reiner Eiweiß (II, 1.) zugesetzt, tüchtig umgeschüttelt und durch feuchten Flanell filtrirt.

Die Emulsion wird vor dem Aufgießen in ein Becherglas oder Gefäß mit weiter Oeffnung gegossen und dieses in ein Gefäß mit warmem Wasser von 38—50° C. gestellt. Natürlich in dunklem Raume.

Die Platte überzieht man mittelst eines Pinsels mit verdünntem Wasserglas, 1 : 300 Cubikcentimeter Wasser, trocknet, lackirt und staubt ab.

Das Gießen geschieht wie bei Kollodion. In der Kälte wird die Platte etwas angewärmt. Ist die Emulsion zu dünnflüssig, kommt sie nochmals in heißes Wasser.

Die Emulsion darf jedoch nicht zu dünn auf die Platte gegossen werden, da das Negativ sonst zu schwach ausfällt. Die Schicht muß ungefähr so dick sein, wie die einer kräftig jodirten Kollodionplatte.

Nach dem Gießen wird die Platte auf eine genau nivellirte Glas-, Stein- oder Metallplatte gelegt bei einer Temperatur von höchstens 15° C. Nach 2—5 Minuten hat sich die Emulsion gesetzt, die Platte kann nun horizontal gestellt, muß aber vollständig gegen Staub und Licht geschützt werden.

Im Trocknenkasten dürfen die Platten nicht zu nahe aneinander stehen, am besten läßt man sie freiwillig trocknen,

Am Tage nach der Herstellung sind die Platten zum Gebrauche fertig; sie halten sich lange Zeit nach der Belichtung.

Entwickelt wird nach irgend einer der bekannten Vorschriften.

Ich nehme am liebsten Eder's Eisenoxalatentwickler.

Folgende Präparate müssen bei der Hand sein:

1. Eine gesättigte Lösung von neutralem oxalsauren Kali in Wasser, 1 Theil neutrales Oxalat in 3 Theilen Wasser gelöst.

2. Lösung von schwefelsaurem Eisenoxydul. 1 Theil auf 3 Theile Wasser und zu jedem Liter dieser Lösung 5 Tropfen Schwefelsäure.

3. Bromkalium. 1 Theil Bromsalz auf 10 Theile Wasser.

Zum Entwickeln der Platte werden 3 Theile der Oxalatlösung in ein Gefäß gethan und in ein anderes

Gefäß ein Theil der Eisenlösung. Dann wird etwa ein Drittel der Eisenlösung in die Oxalatlösung gegossen und die Mischung über die Platte gegossen, welch' letztere in einer flachen Schale liegt. Kommt das Bild zu schnell, so ist das ein Zeichen, daß die Belichtung zu lange gewährt hat; man verdünne in diesem Falle die Lösung mit Wasser und setze etwas Bromkalium zu. Wenn das Bild zu hart ist, wird die ganze Eisenlösung zugesetzt.

Das Negativ läßt sich nach 3—4 Minuten nach der Fertigstellung in der Durchsicht beurtheilen. Dann wird die Platte aus der Lösung genommen, abgewaschen und in das Fixirbad von unterschwefligsaurem Natron gelegt; das Fixiren dauert 2 Minuten. Nach dem Fixiren wird die Platte in Wasser ausgewaschen, was 5 Minuten in Anspruch nimmt. Soll die Platte schnell getrocknet werden, wird sie in Alkohol eingetaucht, worauf sie nach 10 Minuten trocken ist. Wärme darf nicht angewendet werden.

Wenn das Negativ nicht dicht genug ist, woran zu lange Belichtung oder zu dünnes Aufgießen schuld ist, empfehle ich den folgenden Verstärker:

Bromkalium . . .	20	Gramm
Quecksilberchlorid . .	20	"
Wasser	500	Cubikcentimeter.
Alkohol	50	"

Heiß lösen und nach dem Abkühlen filtriren. Die Zeit richtet sich nach dem Grad der Dichtigkeit. Dann mit Wasser auswaschen und mit folgender Lösung übergießen: 20 Gramm Cyankalium in 500 Cubikcentimeter Wasser und 25 Gramm Silbernitrat in 500 Cubikcentimeter Wasser. Diese Lösungen werden zusammengeschüttelt, bis sich ein dauernder Niederschlag bildet; dann wird die Mischung filtrirt und über die Platte gegossen, bis kein weißer Fleck mehr auf der Rückseite

der Platte wahrzunehmen ist (1 Minute). Ist man mit dem Verstärken zu weit gegangen, so braucht man die Platte nur in das Fixirbad zu legen, worin sie geschwächt wird. Es braucht wohl kaum erwähnt zu werden, daß ein abermaliges Waschen nach dem Herausnehmen aus dem Fixirbade nöthig ist.

Diese Arbeiten werden mit meinen Platten schneller und erfolgreicher ausgeführt, als mit anderen Platten infolge ihrer dünnen Schicht, des festen Anhaftens derselben am Glase, und der Leichtigkeit, mit welcher die Chemikalien die Schicht durchdringen können.

IV. Anleitung zum zweckmäßigen Arbeiten mit Obernetter's Emulsion.

Es ist keineswegs eine fremdartige Erscheinung in der Geschichte eines neuen Verfahrens, wie des vorliegenden, so vielen sich widersprechenden Resultaten in dessen praktischer Verwendung zu begegnen. Auf der einen Seite vorzügliche Erfolge und größte Zufriedenheit, auf der anderen totales Mißlingen und Unzufriedenheit. Meine Bemühungen waren natürlich zuerst darauf gerichtet, diesen Fehlern vorzubeugen, aber erst vor Kurzem ist es mir gelungen, der Hauptursache derselben auf die Spur zu kommen.

Ich stieß dabei bisher auf große Schwierigkeiten, aber jetzt, da ich die Wurzel dieses Uebels gefaßt habe, ist es möglich, ein einfaches und erfolgreiches Hilfsmittel anzugeben. Die Hauptursache des Mißlingens liegt in der Qualität des Waschwassers. Hartes Wasser gab zufriedenstellende Resultate, weiches Wasser hingegen richtete Schaden an.

Meiner Ansicht nach kann das weiche Wasser die Emulsionsstreifen nicht genügend durchdringen, besonders dichte Streifen, deren Inneres arm an Silber, aber reich

an anderen Salzen ist. Wenn solche Salze nicht genügend ausgewaschen werden, bleiben sie in der Emulsion und geben Ursache zur Unempfindlichkeit und Flauheit.

Anders ist es bei Anwendung von hartem Wasser. Der Kalk verbindet sich mit der Säure der Emulsion zu einer unlöslichen Mischung und macht Kohlensäure frei; die letztere aber macht die Masse porös und erleichtert auf diese Weise das Auswaschen der löslichen Salze.

Man ist also am erfolgreichsten, wenn man die Emulsion in die dünnstmöglichen Stücke zerschneidet. Die Bromsilber-Gelatinemasse darf nicht dicker als einen halben Centimeter, die Streifen aber dürfen höchstens 3 bis 5 Millimeter dick sein. Es macht dies keine große Mühe, da die Gelatine, wenn sie sich richtig gesetzt hat, sich leicht zertheilen läßt und da außerdem die Arbeit bei vollem Tageslicht vorgenommen werden kann. Diese scheinbare Kleinigkeit ist von so großer Wichtigkeit, daß ich überzeugt bin, daß die Mißerfolge zum größten Theil der Anwendung von weichem Wasser zuzuschreiben sind.

Wenn die Streifen dünn geschnitten werden, zeigt die Emulsion schon nach 4 bis 5 Stunden dieselbe Empfindlichkeit, wie die nach van Monckhoven's Verfahren präparirten Platten.

Ferner erscheinen die folgenden Erfordernisse nicht genug berücksichtigt worden zu sein.

1. Die Silberlösung darf in die heiße Gelatinelösung nicht unter 38° C. und nicht über 63° C. gegossen werden, nur innerhalb dieser Temperatur ist die Flüssigkeit milchig. Wenn sie milchig ist, läßt sie sich leicht abkühlen und filtriren.

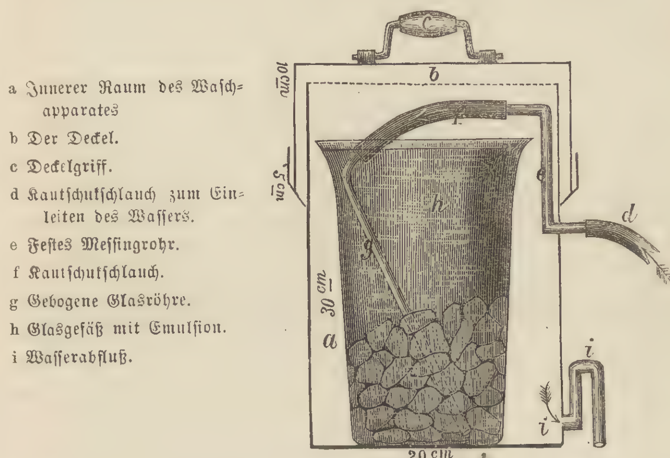
2. Beim Auflösen des Bromammoniums im Wasser tritt eine bedeutende Temperaturverminderung ein. In diesem Zustande liefert es aber monotone, unempfindliche

Platten. Die Temperatur darf nicht unter 35° C. sein, lieber 19 oder 23° C.

3. Der Flanell-Lappen zum Filtriren der Emulsion darf nur einmal benützt werden, und zwar ein Stück von 10 Centimeter im Quadrat. Wird der Lappen zweimal benützt, so zeigen sich schwarze Flecken auf der Platte.

4. Die Emulsion muß bis zum Schmelzen in Alkohol aufbewahrt werden. Dann muß sie vom Alkohol befreit werden, indem man sie drei Stunden lang im Waschapparat

Fig. 25.



auswascht. Nach dem Schmelzen wird sie mit Wasser verdünnt, bis sie beim Gießen leicht zerfließt.

5. Das Trocknen der Platten kann in längstens 24 Stunden vollendet sein, und muß in einem luftigen, völlig dunklen Zimmer vorgenommen werden.

Der Vollständigkeit zu genügen, bringen wir noch den von Obernetter angewendeten Waschapparat in Fig. 25 zur Anschauung, dessen Erklärung nebenstehend angegeben ist:

10*

§. 5. Das Entwickeln oder Hervorrufen der Bromsilber-Emulsions-Gelatineplatten.

Die ausgezeichneten Vorzüge der nach dem Vorstehenden erhaltenen Bromsilber-Gelatineplatten kommen nur dann zur Geltung, wenn ihre Behandlung von verständigen, vollkommen unterrichteten und praktisch erfahrenen Photographen gehandhabt wird. Die Klagen über schlechte Platten, aus den bestrenommirten Anstalten und Fabriken herrührend, gehen zum allergrößten Theile von Denen aus, welche keine oder eine ganz schwache Idee davon haben, in welcher Weise die Entwicklung eigentlich stattfindet und was dabei Bedingung ist.

Die Unterscheidung in eine „physikalische" und eine „chemische" Entwicklung sollte nachgerade zur Kenntniß aller derer gelangt sein, welche sich nicht scheuen als „Photographen" aufzutreten, und dennoch dürfte eine Prüfung darauf sehr viel negative Resultate ergeben. Man kann aber, sobald man sich beide Begriffe klar gemacht hat, gar nicht im Zweifel sein, daß das Erscheinen des „latenten Bildes" (auch so ein selten bekannter Begriff) auf der exponirten Gelatineschicht ein ganz anderer Proceß ist, wie der auf nassen Kollodionplatten, bei diesen Letzteren schlägt sich das durch den Entwickler reducirte Silber auf die vom Lichte afficirten Stellen, analog der stattgefundenen Einwirkung der Belichtung, mechanisch (physikalisch) nieder, während das Entwickeln bei Ersteren in der Schicht selbst, durch das darin befindliche Silberbromid, entsprechend der Lichtwirkung, geschieht, und zwar infolge reducirender Wirkung des Eisensalzes, also infolge einer chemischen Reaction auf das Silberbromid. Während also das Kollodionnegativ gleichsam oben aufliegt, wenigstens nicht die ganze Schicht durchdringt, befindet sich die Zeichnung bei dem Emulsionsverfahren gerade in der Gelatineschicht selbst.

Aus diesem Grunde entwickelt sich Letzteres ganz anders. An und für sich ist die trockene Bromsilbergelatine nicht so klar, wie die Jodsilber-Kollodionschicht, sodann markirt sich das Negativ nicht in pasteuser Weise, um mich so auszudrücken, sondern in kaum merklicher Farbenveränderung der Gelatine.

Es ist daher nichts häufiger, wie die Klage von Anfängern und Ungeübten im Bromsilber-Gelatineverfahren, als über zu kurze, viel zu kurze Exposition, selbst wenn zehnfach überexponirte Platten vorliegen. Es geht hieraus hervor, wie wichtig es ist, sich mit dem Vorgange und der Praxis des Entwickelns dieser Trocknenplatten eingehend vertraut zu machen.

Was dabei zu beobachten und wie diese Hervorrufung geschehen muß, werden wir sogleich kennen lernen.

Gewohnt nach dem alten Kollodionverfahren ein und denselben Eisenentwickler, jahraus, jahrein, mit gleichem Erfolge zu verwenden, fällt es dem Neuling im Bromsilber-Verfahren gar nicht ein, denselben fast bei jeder Platte anders, den Umständen, Object, Beleuchtung, Temperatur ꝛc. Rechnung tragend, zu benützen, die Mischung, die wir später angeben, nicht ohne Weiteres und auf einmal aufzugießen, sondern von dem einen Bestandtheil nur das Erforderliche nach und nach hinzuzufügen u. dgl. m. Und doch hängt von der richtigen Beurtheilung des ersten Erscheinens des latenten Bildes der Erfolg ab.

Wenn anfänglich über diese Ungleichheit geklagt worden, so bezeichnet Eder diesen Umstand im Gegentheil als einen großen Vortheil, er sagte darüber a. a. O. „Ueber diesen Entwicklungsmodus (allmählichen Zusatz der verschiedenen Lösungen), welcher sowohl beim gekochten, als beim gemischten Eisenoxalat-Entwickler üblich ist, erheben sich mehrfach Klagen,

daß es schwer sei, den Entwickler der nicht genau bemessenen Exposition anzupassen, mit anderen Worten, daß man beim Eisenoxalat die Belichtungszeit dem Entwickler anpassen müsse und nicht umgekehrt, wie es ordnungsmäßig sein sollte. Diese Klage ist allerdings nicht ganz ungerechtfertigt, wenn man den alten Modus festhält."

„Durch diese Modification beim Entwickeln kann man die Kraft des Eisenoxalat-Entwicklers allmählich von einer äußerst schwachen bis zu einer äußerst energischen Reduction steigern. Nicht nur vier bis fünf Mal zu lange exponirte Platten kann man auf diese Weise brillant entwickeln, sondern die Ueberexposition kann diese Zahlen weitaus überschreiten, ohne daß die Platten verloren wären.

„Dieser Entwicklungsmodus zeigt sich in seinem hohen Werthe besonders bei Aufnahmen im Freien, wobei ein großer Theil der Platten überexponirt ist. Ja ich empfehle sogar eine reichliche Belichtung; denn zu lang belichtete Platten sind mit dem modificirten Eisenoxalatentwickler sehr leicht zu entwickeln, zu kurz belichtete aber sind unter allen Umständen (auch mit dem Pyrogallusentwickler) schwer brauchbar zu erhalten.

„Es fallen somit alle Vorwürfe weg, welche man dem Eisenoxalatentwickler gemacht hat; er ist jetzt so modulationsfähig, wie man es nur wünschen kann. Dies gilt aber von dem gemischten Entwickler. Der durch Kochen von oxalsaurem Eisenoxydul mit oxalsaurem Kali erhaltene Entwickler besitzt einen unveränderlichen Gehalt an wirksamem Eisenoxalat und ist durchaus nicht in demselben Maße den verschiedenen Expositionszeiten anzupassen."

„Ueberexponirte Platten lassen sich auf diese Weise leicht entwickeln, ohne daß sie flau werden, außer die Expositionszeit war so übertrieben, daß Polarisation eintrat."

„Unterexponirte Platten sind schwerer zu behandeln. Immerhin gelingt die Entwicklung aber auch in diesem Falle, wenn man einen verstärkten Entwickler (siehe weiter unten) benützt. Je reicher der Entwickler an Eisenoxalat ist, desto kürzer kann die Platte exponirt werden."

Als reducirende Körper benützt man in dem Entwickler entweder die Pyrogallussäure oder Eisenoxalat, d. h. oxalsaures Eisenoxydul mit entsprechenden Zusätzen, welche den Zweck haben, die nicht oder wenig belichteten Stellen der Platte vor der Wirkung des Entwicklers, also vor Reduction, zu schützen.

Während bei der Pyrogallussäure dies durch Zusatz von Citronen- oder Weinsteinsäure früher, für Kollodionnegative, erreicht wurde, benützt man jetzt allgemein das Bromkalium zu diesem Zwecke.

Weitere Zusätze, die Kraft der Negative zu heben, unterexponirte Platten zu verbessern, dann aber auch Schleier zu vermeiden u. a. werden wir in dem Nachstehenden besonders anführen, und wollen betreffs allgemeiner Uebersicht über die heute gebräuchlichen Hervorrufungsmittel die kurzen Angaben des Herrn Martini, Besitzer des Hauses J. F. Schippang & Comp. Berlin, folgen lassen.

Gebrauchsanweisung für Bromsilbergelatine-Trocknenplatten.

Der Raum, in dem die Platten aufbewahrt werden, muß lichtdicht und trocken sein. Man achte ferner darauf, daß nicht durch den Spalt der Objectivblende oder der Cassette Licht auf die Platte fällt, bedecke die Camera während der Aufnahme mit einem Tuch und ziehe unter der Decke den Cassettenschieber heraus.

Das Fenster der Dunkelkammer versehe man mit roth überfangenen Scheiben (Rubinglas) oder mit doppeltem Cherrystoff; wir empfehlen zwei Holzrahmen in der Größe des betreffenden Fensters mit diesem Stoff zu bespannen und durch Charniere in der Weise an dem Fenster zu befestigen, daß man bei Beginn der Entwicklung beide Rahmen schließen und nach Bedürfniß den ersten oder beide Rahmen öffnen kann.

Bei rothem Lampenlicht achte man darauf, daß alles nach außen entströmende Licht abgesperrt ist.

Die Entwicklung kann sofort oder später nach Tagen oder Monaten geschehen.

Wir geben nachstehend zwei empfehlenswerthe Vorschriften zur Entwicklung und bemerken hierbei noch, daß man öfter genöthigt ist, den Entwickler erheblich zu modificiren, um ihn dem Charakter der Platten, der Qualität des Lichtes und der Dauer der Belichtung anzupassen. Dadurch ist man auch im Stande, von zwei völlig gleichen und unter völlig gleichen Umständen belichteten Platten sehr ungleiche Resultate zu erzielen, flaue oder brillante, harte oder weiche, intensive oder dünne Bilder 2c. 2c.

Der Oxalatentwickler

ist der beliebteste, wenngleich von vielen renommirten Fachphotographen der Pyroentwickler vorgezogen wird. Schleier treten bei diesem Entwickler weniger leicht ein als bei dem Pyroentwickler.

Man halte folgende zwei filtrirte Lösungen vorräthig:

Lösung K		Lösung E	
250	Gramm oxalſ. Kali	30	Gramm Eisenvitriol
1000	„ Wasser	100	„ Wasser
		3	Tropfen Schwefelsäure oder
		1	Gramm Citronensäure.

Kurz vor dem Gebrauch mischt man

4 Theile Lösung K
1 Theil „ E.

und gießt diese Mischung über die in einer Schale liegende Platte. War die Exposition reichlich, so setzt man noch einige Tropfen Bromkalium oder Citronensäure-Lösung (1 : 10) zu.

Kommen nach längerer Behandlung die dunkelsten Details nicht, so kann man durch Zusatz einiger Tropfen Natronlösung (1 : 100) nachhelfen. Man gießt dazu den Entwickler in ein Glas, mischt einige Tropfen Natronlösung zu und gießt wieder zurück. Wir rathen nur solche Platten mit Fixirnatron zu behandeln, die mäßig unterexponirt sind und dasselbe erst nach Erscheinen der Hauptdetails zuzusetzen, sonst erzielt man leicht flaue Bilder. Hat das Negativ nicht die gewünschte Kraft, so giebt man dem Entwickler noch mehrere Tropfen Bromkaliumlösung (1 : 10) zu, oder man ersetzt den frischen Entwickler durch einen alten und läßt die Platte darin so lange, bis die nöthige Kraft da ist.

Alkalischer Entwickler.

(Pyrogallusentwickler.)

Derselbe besteht im Wesentlichen aus Pyrogallussäure mit Ammoniak; er erfordert stets Bromkaliumzusatz, um Schleier zu vermeiden und wird seine Handhabung durch die wechselnde Stärke des Ammoniaks, das durch Verdunsten verliert, zum Theil etwas unsicher. Zusatz von Fixirnatron hat hier keine Wirkung. Je mehr Ammoniak man nimmt, desto rascher erfolgt die Entwicklung und desto flauer wird das Bild; je mehr Bromkali, desto langsamer und intensiver wird das Bild. Die Platten zeigen gewöhnlich eine gelbliche Farbe, die man fortschaffen kann durch Einlegen in eine Lösung von Salzsäure (1 : 100) und gutes Waschen.

Folgende haltbare Lösungen können vorräthig gehalten werden:

Lösung P. I

10	Gramm	Pyrogallussäure
1000	„	destillirtes Wasser
1/2	„	Salicylsäure, gelöst in 10 Gr. Alkohol absolut.

Lösung P. II

100	Gramm	Lösung P. I
400	„	destillirtes Wasser.

Lösung A

10	Gramm	Bromkalium
20	„	Ammoniak
100	„	destillirtes Wasser.

Vor dem Gebrauche mischt man für eine Platte 13 : 18 Centimeter

70 Gramm Lösung P. II
mit 1 „ „ A

und gießt diese Mischung über die in eine Schale gelegte Platte. Erscheint das Bild nach 15—20 Secunden noch nicht, so nimmt man von Lösung A nach und nach mehr; bei richtiger Exposition ist das angegebene Quantum gerade genügend.

Auf Grund dieser Angaben wollen wir nun die neuesten Beobachtungen in Betrachtung ziehen, welche für die Zusammensetzung dieser und ähnlicher Vorschriften maßgebend sind.

A) Der Eisenentwickler.

Als Grundtypus des Eisenentwicklers ist eine concentrirte Lösung von *Eisenvitriol* in Wasser, oder im Verhältnisse von *1 Theil Salz in 3 Theilen Wasser*,

zu betrachten. Desgleichen löst man 1 Theil oxalsaures (chemisch rein!) Kali in 3 Theilen Wasser, um zur Zeit des Bedarfs, nicht in Vorrath, drei Theile des Letzteren mit einem Theile, und zwar Raumtheile (Volumina) des Ersteren. Die Mischung erscheint dunkelroth von gebildetem oxalsauren Eisenoxydul, und ist und bleibt klar, wenn von der Lösung des oxalsauren Kali nicht zu wenig genommen wurde. Die Reaction der Kalilösung soll nach Eder neutral sein, während Vogel eine saure vorzieht, und muß ich dem gegenüber gestehen, daß ein wesentlicher Unterschied mir nicht aufgefallen ist.

Das Bromkalium, als Verzögerer, ist zuweilen unnöthig, namentlich bei weniger empfindlichen Platten, schlechter Beleuchtung und Unterexposition, man darf es daher nicht ohne Weiteres dem Entwickler zusetzen, weshalb eine Lösung, 1 Theil Bromkalium gelöst in 10 Theilen destillirtem Wasser, vorräthig zu halten ist. Aber auch für tadellose Platten und bei richtiger Exposition darf man von dieser Lösung nur tropfenweise Anwendung machen, so z. B. auf 100 Cubikcentimeter des gemischten Entwicklers 2—3 Tropfen.

Nach dem Eingangs Gesagten ist ein Mißglücken bei dem Hervorrufen der exponirten Platte kaum denkbar, und dennoch, nur zu oft haben wir dies beobachtet, werden dabei die allermeisten Aufnahmen verdorben. Möge man daher ein für allemal davon abstehen, eisenoxalsaures Kali einerseits, mit dem Bromkalium anderseits, überhaupt zu mischen. Man nehme für eine Visitplatte, z. B. 60 Gramm Kalioxalatlösung, schwenke einige Male darin die exponirte Platte in einer flachen Cuvette, welche der Größe nach am besten paßt, hin und her, setze dann nach und nach, ganz wie sich das Negativ entwickelt, die Lösung

von Eisenvitriol zum Theil hinzu oder auch ganz, unter Zuthun von Bromkalium, für den Fall, daß Schleier zu befürchten ist. Wir meinen, mit drei so sicheren Agentien, und in Anbetracht, daß die Entwicklung ganz allmählich eintritt, könne es gar nicht möglich sein, zu irren; allerdings gehört Geduld und Aufmerksamkeit neben gründlicher Erfahrung dazu, um in allen Fällen das Richtige zu treffen.

Freilich hat man vollständig abzusehen von der Hervorrufung nasser Kollodionplatten, deren Schnelligkeit und deutliches Erscheinen bei Weitem nicht die rege Beobachtung verlangt, indeß ist bei den Gelatineplatten dagegen ein so großer Spielraum für den Entwicklungsproceß geboten, daß dadurch alle Uebelstände aufgehoben werden.

Der verstärkte Entwickler nach Eder wird erhalten, wenn man eine übersättigte Lösung von oxalsaurem Kali mit Eisenvitriol digerirt, wobei sich eine reichliche Menge von Kalium-Ferro-Oxalat auflöst, ohne sich nach dem Erkalten auszuscheiden. Man löst 50—60 Gramm Kalioxalat in 100 Cubikcentimeter Wasser heiß und fügt hinzü 17 bis 20 Gramm Eisenvitriol, welche sich schnell lösen, worauf die Lösung sogleich in eine entsprechend große Flasche gethan, gut verkorkt und 24 Stunden zur Ruhe gestellt wird. Dabei scheidet sich viel schwefelsaures Kali in kleinen Krystallen ab, und die klare Flüssigkeit enthält circa 12 Gewichtspercente Eisenoxalat, also das Doppelte des gewöhnlichen Entwicklers, und ist tief dunkelroth. Die Wirkung derselben ist sehr energisch. Man füllt die filtrirte Lösung in kleine Flaschen von etwa 60 Gramm Inhalt, verkorkt diese gut und bewahrt sie zum Gebrauche auf. Die Ausscheidung kleiner goldgelber Krystalle von Kali-Ferro-Oxalat schadet nicht. Erscheint ein Negativ selbst nach fünf Minuten in dem gewöhnlichen Entwickler nicht, so gießt man ihn ab

und diesen „verstärkten" Entwickler darauf, dem man zur Verhütung von Schleier einige Tropfen Bromkaliumlösung zusetzt.

Um die Benützung dieses verstärkten Entwicklers möglichst zu vermeiden, hüte man sich vor zu kurzer Exposition, denn es ist leichter und einfacher, auch für den besseren Erfolg sicherer, länger und überlange zu exponiren, als sich in der Dunkelkammer mit einer unterexponirten Platte abzuquälen, welche im günstigsten Falle doch nur ein mittelmäßiges Negativ liefern kann.

Daß man von verschiedenen Seiten sich Mühe gegeben, den einfachen Eisenoxalat-Entwickler zu modificiren, corrigiren u. dgl. m. kann nicht befremden, und wenn auch einzelne Autoren sich rühmen, besondere Vorzüge erlangt zu haben, so haben wir nicht vermocht, uns davon zu überzeugen, und können uns daher nicht entschließen, eine andere Composition hierfür zu empfehlen.

B) Der Pyrogallussäure-Entwickler.

Die Urtheile der praktischen Fachgenossen sind über beide Entwickler völlig getheilt. Wie sehr der Eisenentwickler sich bewährt hat und demzufolge auch vornehmlich benützt wird, so sind die Anhänger des Pyrogallus-Entwicklers gleichfalls sehr zahlreich. Wir glauben bei dieser Spaltung der Meinungen annehmen zu müssen, daß das specielle Vertrautsein, die gründliche Kenntniß der speciellen Eigenthümlichkeiten Beider den Ausschlag giebt, und namentlich der letztgenannte Entwickler Anfängern weniger zu empfehlen sei, wie der Eisenoxalat-Entwickler.

Für den Pyrogallussäure-Entwickler besitzen wir mehrere Vorschriften, deren bewährteste wir hier anführen wollen.

Edward's Glycerin-Pyrogallussäure-Entwickler.

A) Pyrogallus-Lösung.

1 Theil Pyrogallussäure,
1 „ Glycerin,
6 Theile Alkohol.

B) Ammoniak-Lösung.

1 Theil Bromkalium,
8 Theile Glycerin,
8 „ Ammoniak (0,880),
20 „ Wasser.

Beide Lösungen halten sich sehr lange.

Zum Gebrauche nimmt man: 30 Cubikcentimeter von A und $^1/_2$—1 Cubikcentimeter von B.

Bei richtiger Exposition erscheint das Bild sofort und nach einer Minute ist die Hervorrufung beendet, doch darf dieselbe nie übereilt werden, vielmehr soll man mit Ruhe alle Details sich entwickeln lassen. Zu kurz exponirte Platten erfordern etwas mehr Ammoniaklösung, zu lange exponirte Platten aber treten blitzschnell hervor, so daß man schnell die Entwicklung abgießen und mit Wasser abspülen muß. Um die Details zu kräftigen, wird dieselbe noch mit einer stark verdünnten Pyrogallus-Lösung und etwas Ammoniak gekräftigt.

Obernetter's einfacher Pyrogallus-Entwickler.

A) Bromkalium . . . . 1 Theil,
Wasser . . . . 10 Theile.

B) Pyrogallussäure . . . 1 Theil,
Alkohol . . . . 10 Theile.

Um die Platte zu entwickeln, übergießt man sie in einer Cuvette mit folgender Mischung:

2—5 Cubikcentimeter von A
4—5 „ „ B
250 „ destillirtes Wasser
10—20 Tropfen Ammoniak.

Kurz vor dem Gebrauche gemischt, und zwar in vorstehender Reihenfolge. Das Bild tritt nach einer halben Minute hervor in den hellsten (schwärzesten) Partien, geschieht dies sogleich, so sind noch 2—5 Cubikcentimeter von A zuzusetzen, im umgekehrten Falle, wenn das Bild nach einer Minute gar nicht kommt, setzt man noch 5—10 Tropfen Ammoniak zu, natürlich aber in die, in einer Ecke vorher gesammelte Flüssigkeit, also nicht etwa auf die Bildfläche. Man kann also auch die verschiedenen Expositionszeiten noch wesentlich corrigiren.

Nelson's Zuckerentwickler.

Arbeitet, nach Vogel, rasch, weich, rein, und ist für Porträts sehr zu empfehlen.

A) 20 Gramm Pyrogallussäure,
140 Cubikcentimeter Alkohol,
30 Gramm weißer Zucker gelöst in
60 Cubikcentimeter destillirtem Wasser
B) 60 „ Ammoniak (0,910)
40 „ Wasser,
15 Gramm Bromammonium,
15 „ Zucker.

Eine Visitplatte z. B. zu entwickeln, mischt man: 4 Cubikcentimeter A : 1—2 Cubikcentimeter B. 100 Cubikcentimeter Wasser, womit die Platte übergossen wird, kommt das (unterexponirte) Bild zu langsam, so setze hinzu etwas

von B. Ist dagegen überexponirt oder Gefahr des Schleierns vorhanden, so gebe einige Tropfen Bromkaliumlösung (1 : 10) dazu. Wünscht man mehr Intensität, so wird die Mischung nicht fertig gemacht, sondern von B nach und nach während des Hervorrufens nach Bedarf obige Menge zugesetzt. Nach der Entwicklung wird das Negativ gewaschen und etwa eine Minute in Alaunlösung (1 : 12) gebadet, gewaschen und fixirt.

Nelson läßt die Ammoniaklösung auf ihre richtige Stärke durch Oxalsäure prüfen, nämlich: 6 Gramm chemisch reine Oxalsäure werden in 60—70 Cubikcentimeter warmen destillirten Wassers gelöst und wenn sie gelöst, bis 90 Cubikcentimeter verdünnt, in gut verschlossener Flasche aufbewahrt.

Nun mischt man in einer kleinen 10 Cubikcentimeter haltenden Mensur, mit $^1/_5$ Cubikcentimeter Eintheilung, 1 Cubikcentimeter der zu prüfenden Lösung B ab, und fügt 5,5 Cubikcentimeter der Oxalsäurelösung zu, bringt ein Streifchen Lackmuspapier hinein, schüttelt um, und beobachtet, ob dasselbe sich blau färbt; bleibt es roth — so ist der Entwickler zu schwach, weshalb noch Ammoniak zuzusetzen ist. Da dies tropfenweise geschieht, erfährt man gleich, wieviel auf die ganze vorräthige Menge erforderlich ist.

Alle übrigen neuester Zeit besprochenen Entwickler haben mehr einen theoretischen Werth, weshalb wir ihrer nicht erwähnen.

Daß bei so sehr lichtempfindlicher Schichte, wie die der Bromsilbergelatine-Emulsion nur bei gedämpftem rothen Lichte (siehe Laterne oder Lampe Seite 92) gearbeitet werden darf und die äußerste Vorsicht auch dabei noch zu beobachten ist, um Schleierbildung zu verhüten, sollte als selbstverständlich kaum zu bemerken sein. Gleichwohl machen wir auf diesen Punkt besonders aufmerksam.

§. 6. Verstärken, Fixiren und Fertigmachen der Negative.

Wir setzen voraus, daß der Operateur ein gutes Negativ zu beurtheilen, resp. zu erkennen vermag, was bei Gelatineplatten mehr Einsicht und einen schärferen, praktischen Blick erfordert, wie bei den Kollodionnegativen. Erst nachdem darüber entschieden, daß das möglich Beste erreicht ist, folgen die letzten Operationen. Herr Martini sagt darüber:

Fixirbad.

Nachdem die Platte entwickelt und unter dem Wasserhahn gut gespült ist, legt man sie einige Minuten in eine Alaunlösung (1 : 10) und nach nochmaligem Wässern in das Fixirbad (1 : 5 bis 1 : 8). Das Fixiren geht langsam, ebenso das Wässern vor sich. Der Seite 94 abgebildete Apparat ist hier vorzüglich verwendbar.

Verstärkung.

Um ein Negativ zu verstärken, ist die sorgfältigste Waschung nach dem Fixiren dringend erforderlich.

a) Silber-Verstärker nach Wight.

Man setzt als Vorrath folgende Lösung an:

Lösung G

5 Theile weiße Gelatine in
50 „ Eisessig gelöst und mit
100 „ dest. Wasser verdünnt und filtrirt.

Zum Gebrauch löst man

1. 10 Theile Lösung G
4 „ Eisenvitriol
120 „ dest. Wasser
} hält sich ziemlich lange brauchbar.

2. 3 Theile Silbernitrat
100 „ dest. Wasser
4 „ Eisessig.

Die fixirte und gut gewaschene Platte läßt man auf einige Minuten in einer gesättigten Alaunlösung und nachdem dann gut abgespült, auf 5 Minuten in einem 3% Essigsäurebade liegen. Inzwischen gießt man für eine Platte 13:15 Centimeter circa 5 Cubikcentimeter Silberlösung (2) in ein Becherglas und stellt dieses mit der Eisenlösung (1) zur Hand. Die Platte wird jetzt aus dem Säurebade genommen, abgespült und sofort mit der Eisenlösung (1) übergossen und dafür gesorgt, daß die Platte gut bedeckt wird; man hilft im Nothfalle mit dem Finger nach. Es darf nicht zu wenig Flüssigkeit sich auf der Platte befinden. Dieselbe wird nun von der Platte in das die Silberlösung haltende Becherglas gegossen und dann gleich wieder über die Platte.

Die Verstärkung geht nun gleichmäßig vor sich. Sollten sich rothe Stellen bilden, so muß man sofort abspülen und dann gleich mit einer 2percentigen Cyankalilösung übergießen. Wenn mit Vorsicht manipulirt wird, darf eine Röthung nicht eintreten.

b) Cyanquecksilber-Verstärker.

Die zu verstärkende Platte wird mit folgender Lösung übergossen:

Lösung Q

Bromkalium	20	Gramm	Heiß gelöst und nach dem Erkalten filtrirt (hält sich beliebig lange).
Quecksilberchlorid	20	"	
Wasser	500	"	

Je nachdem man Kraft will, läßt man länger oder kürzer einwirken (1—5 M.), nachher wäscht man mit Wasser ab und gießt nachstehende Silber-Cyanlösung darüber:

Lösung S

20	Gramm	kryst. Cyankalium	in	500	Gramm	Wasser	gelöst
20	"	Silbernitrat	"	500	"	"	"

Unter beständigem Schütteln gießt man so lange von der Silberlösung in die Cyankaliumlösung, bis ein bleibender, weißer Niederschlag entsteht, den man abfiltrirt. Die Lösung gießt man so lange über die Platte, bis diese, von der Rückseite betrachtet, keine weißen Stellen mehr zeigt.

c) Quecksilber-Verstärker.

Lösung 1	Lösung 2
1 Theil Quecksilberchlorid	1 Theil Ammoniak
15 Theile Wasser	4 Theile Wasser.

Die Platte wird zunächst mit Lösung 1 übergossen und, nachdem gut abgewaschen, mit Lösung 2; dann wieder abspülen und wässern.

Trocknen und Lackiren.

Die Gelatineplatten trocknen bei mäßig warmer Luft binnen 1—2 Stunden, in kalter, feuchter, aber viel langsamer. Hat man Eile, so lege man die fertigen Platten in Alkohol 6 Minuten lang, schwenke zuweilen um und stelle sie dann senkrecht zum Trocknen auf.

Nach dem Trocknen lackire man die Negative, da die Retouche besser auf dem Lack vorgenommen werden kann. Man nimmt gewöhnlich an, daß der Lack für Gelatineplatten sehr stark verdünnt werden kann, und wird diese Ansicht von vielen getheilt. Einer unserer Geschäftsfreunde, der schon seit Jahren mit Emulsionsplatten arbeitet, hat indeß die Erfahrung gemacht, daß das starke Verdünnen des Lackes durchaus zu verwerfen sei, denn je dünner der Lack, desto leichter läßt er Feuchtigkeit durch und verursacht infolge dessen Flecke in Form von Schuppen.

Wir erblicken hierin den allgemeinen Gang der letzten Operationen, d. h. außer dem „Fixiren" der Negative,

die „Verstärkung", welche wir bereits (Seite 55) bei den Kollodionnegativen kennen gelernt und daher nur kurzer Berührung bedarf, sowie auch dem früher besprochenen „Lackiren" der getrockneten Gelatineschicht, welches mit denselben Mitteln und zu gleichem Zwecke geschieht.

Wir ersehen also aus dieser Zusammenstellung, daß außer dem Fixiren noch eine Verstärkung der Platten möglich ist, wonach erst die Schlußoperation, das Trocknenlassen und Lackiren erfolgt. Gleichzeitig aber fällt dabei auf, daß hier die Verstärkung nach dem Fixiren geschehen muß.

Das Fixiren der Bromsilbergelatine-Negative.

Es geschieht, wie oben bemerkt, d. h. das vollkommen entwickelte Negativ wird gründlich gewaschen, dann in einer Alaunlösung, wie angegeben, schwach gegerbt, wieder abgespült und durch Hineinlegen in ein Bad von unterschwefligsaurem Natron, 1 : 5—1 : 8, ausfixirt. Die Schattenpartien müssen darnach möglichst glasig erscheinen. Auswässern in fließendem Wasser, mittelst Wasserleitung, oder wo diese nicht ist — oft gewechseltem Wasser ist nothwendig.

Wenn das letzte Waschwasser nicht mehr süßlich schmeckt, nehmen wir frisches Wasser, dem nach Ermessen auf je 250—300 Gramm ein Theelöffel, oder ein halbes Schnapsgläschen voll Eau de favelle, oder Lösung von unterchlorigsaurem Kalk, sogenanntem Chlor- oder Bleichkalk, 1 : 30, zugesetzt wird, lassen darin noch eine Viertelstunde liegen und spülen dann ein paar Mal mit reinem Wasser nach, und lassen dann an der Luft trocknen.

Das Verstärken schwacher Negative.

Von dem gewohnten Verstärken der Kollodionnegative (siehe Seite 55) ist hierbei ganz abzusehen, da eine solche

sehr unangenehme „Rothschleier" verursacht; ferner aber ist bei der Wahl unter den sehr zahlreichen, in Vorschlag gebrachten Verstärkungsmitteln besonders darauf zu achten, daß die einzelnen Bestandtheile sich möglich indifferent der Gelatine gegenüber verhalten. Die uns am besten erschienenen werden wir der Vollständigkeit wegen noch anführen.

W. England's Quecksilberverstärker

ist dem oben sub c angeführten ähnlich; nämlich 1 Theil Quecksilberchlorid, 1 Theil Chlorammon und 20—24 Theile Wasser, gelöst, aufgegossen, einwirken lassen bis das Bild grau geworden, dann gut abwaschen und mit verdünntem Ammoniak, 1 : 4, behandelt bis Alles gut schwarz geworden ist. Sodann tüchtig waschen und trocknen.

Sublimat löst sich mit Salmiak leichter, wie allein, daher dieser Zusatz vortheilhaft. Wenn geklagt wird, daß der Quecksilberverstärker nachläßt, so scheint uns dies nur dann vorzukommen, wenn noch Spuren von Sublimat in der Schicht, mechanisch eingeschlossen, zurückbleiben, weshalb wir alle so behandelten Negative einige Zeit in starkem Weingeist, worin sich Quecksilberchlorid leicht löst, auswässern lassen.

Alle mit Quecksilberlösung behandelten Negative lassen sich verschiedenartig behandeln, so, um sie zu schwärzen, außer mit Salmiakgeist, mit Schwefelwasserstoff, Schwefelammon, unterschwefligsaurem Natron u. dgl. m. Gefärbte, gut copirende Deckung erhält man auch durch Jodkalium in großer Verdünnung (viel Jodkalium löst bekanntlich das schön purpurrothe Jodquecksilber wieder auf) als dunkelrothgelbe Färbung, die ganz vorzüglich das aktinische Licht abhält. Ueberhaupt lassen sich alle Reagentien gebrauchen, welche das Quecksilbersalz entweder reduciren, oder in eine dunkel gefärbte

Verbindung überführen. Hierher gehört auch das Cyansilbercyankalium mit Quecksilberbromid von Monckhoven, wie es oben sub b mitgetheilt ist.

Die alte Quecksilberjodid-Jodkaliumlösung, bestehend aus 1 Gramm Sublimat, 3 Gramm Jodkalium, jedes in 100 Gramm Wasser gelöst, und das Quecksilber in das Jodkalium gegossen, wird vielfach mit gutem Erfolge benützt.

Edwards hat diese letztere Vorschrift durch Zusatz von unterschwefligsaurem Natron zu verbessern gesucht. Er empfiehlt: 4 Gramm Quecksilberchlorid, gelöst in 200 Cubikcentimeter Wasser, hineingegossen in eine Lösung von 3 Gramm Jodkalium, gelöst in 65 Cubikcentimeter Wasser. Sodann setze hinzu 8 Gramm unterschwefligsaures Natron, gelöst in 65 Cubikcentimeter Wasser, wodurch eine völlig klare Flüssigkeit ohne Bodensatz von Quecksilberjodid erhalten wird. Sehr richtig ist die Bemerkung Vogels, und später auch von Edwards anerkannt, daß es besser, die Menge des Jodkalium soweit zu vergrößern, daß in der ersten Mischung kein Bodensatz von rothem Quecksilberjodid zurückbleibt, wozu etwa 10 Gramm genügen. Die Lösung scheidet dann keinen Schwefel aus, wodurch sie im ersten Falle nach einiger Zeit getrübt wird.

Der Vorzug dieser Composition besteht darin, daß das Negativ dazu nicht so ängstlich von allem Fixirnatron zu befreien ist, obwohl die Waschung nicht leichtfertig geschehen darf.

Eder giebt folgende Vorschrift zum Quecksilbercyankalium-Verstärker.

Man verstärkt erst mit reiner Sublimatlösung wie üblich, wäscht ab und übergießt mit einer Mischung aus:

1000	Theilen	Wasser
5	„	Cyankalium
$2^1/_2$	„	Jodkalium
$2^1/_2$	„	Quecksilberchlorid.

(Jedes einzeln gelöst und in vorstehender Reihenfolge gemischt.) Es zeigt sich erst ein gelbes, weiches Negativ, welches bald kaffee- bis chocoladebraun wird und bei längerer Einwirkung wieder nachläßt. Zeigt sich die braune Färbung nicht, so fehlt es dem Cyankalium an Kraft, weshalb einige Tropfen zuzusetzen sind. Zuviel davon aber macht das Negativ glasig.

Silberverstärkung nach Abney.

Hiernach wird das Negativ erst tüchtig gewaschen und dann in schwachem Wasserstoffsuperoxyd, 20 Cubikcentimeter Wasserstoffhyperoxyd und 400 Cubikcentimeter Wasser, gewässert. Dann tüchtig gewaschen und mit Pyrogallussäure und Silber oder Eisen und Silber verstärkt. 5 Gramm Eisenvitriol, 10 Gramm Citronensäure, 500 Cubikcentimeter Wasser, mit etwas Silber, wie beim Kollodverfahren.

Hiermit dürfte der Praktiker unter allen Umständen auskommen, und sich speciell diejenige Vorschrift zu eigen machen, welche ihm nach aufmerksamer Vorprüfung die besten Resultate ergeben hat. Da jedes der oben genannten Verfahren seine Vertreter und zuverlässigen Autor hat, so stehen wir davon ab, das eine oder andere zu bevorzugen.

Daß bei allen Quecksilberverstärkern die Alkoholwaschung von wesentlichem Vortheil ist, sei nochmal in Erinnerung gebracht.

§. 7. Schlußoperation.

Die sorglich gewaschenen Platten müssen vorsichtig getrocknet werden, nicht zu schnell und nicht zu langsam und

werden dann lackirt. Ein Untergrund von schwachem Rohkollodion (1—1,5 Percent Kollodionwolle enthaltend) ist von bestem Erfolge, trocknet schnell und erleichtert das Uebergießen mit Lack, der übrigens in derselben Qualität, wie zu Kollodplatten, zu verwenden ist.

Die hierbei zu beachtenden Regeln sind aus dem früheren (vergl. Seite 59) bekannt.

Die Ausführlichkeit, mit der wir allen erwähnenswerthen Veröffentlichungen über das Bromsilbergelatine-Verfahren in dem Vorstehenden gefolgt sind, läßt uns erwarten, daß jeder Anfänger, welcher diesen Erörterungen aufmerksam gefolgt ist, und sich aller Angaben genau erinnert, mit aller Zuversicht daran gehen wird, diese wichtige Errungenschaft auf photographischem Gebiete sich aneignen und auch beherrschen zu können. Wir haben vielleicht mit weniger Nachdruck, wie es von anderer Seite geschehen ist, die Wichtigkeit betont, welche eine angemessene, völlig indifferente Beleuchtung der Dunkelkammer verlangt gerade bei diesem äußerst lichtempfindlichen Processe; indeß glauben wir mit dem Hinweis auf die Seite 92 empfohlenen, höchst praktischen Laternen oder Lampen, welche eventuell noch mit rothen Zeuggardinen zu verhüllen sind, diejenige Beleuchtungsart, welche einzig und allein angewendet werden darf, auch diesem Punkte genützt zu haben. Daß aber vorkommende Schleier nicht ohne weiteres Nachdenken den Trocknenplatten zur Last gelegt werden dürfen, sei nachdrücklich hervorgehoben; denn leider herrscht vielfach ein tadelnswerther Leichtsinn, dem von eigener Initiative aus nie eine Schuld beigemessen wird, welche mit dem größten Unrechte und zum Nachtheile der betreffenden Handlungen und Fabrikanten, auf alles Andere, nur nicht auf die eigene Unvorsichtigkeit geschoben wird.

Zum Schlusse dieser Abtheilung besprechen wir noch:

Anhang.

1. Das Arbeiten mit Vogel's Emulsionsplatten.

Die Vorbereitung der Glasplatten geschieht nach bekannter Weise und erhalten die reinen Platten einen Unterguß, wie Seite 108 angegeben.

Das Auftragen der Emulsion geschieht in der nämlichen Weise, wie die des Kollodion, doch ist es nöthig, vorher die Vorrathsflasche einige Zeit in einem Wasserbade von 50—60° R. stehen zu lassen, um der Gelatine eine leichtere Flüssigkeit zu ertheilen. Man schüttelt dabei die Mischung öfter durch, läßt kurz setzen, und gießt die Platten wie mit Kollodion. Den Ueberschuß fängt man in einer besonderen Flasche auf und wendet und dreht die Platte, unter jeweiligem Ablaufe, so lange bis die Masse zu erstarren beginnt und eine vollkommen gleichmäßig starke Schicht, ohne wulstige Stellen oder Streifen entstanden ist. Sobald die Ränder erstarrt sind, stellt man die Drehungen ein und die Platte senkrecht zum Austrocknen in ein Gestell. (Siehe Fig. 3, Seite 59.)

Vogel empfiehlt zu diesem Zwecke Beisgen's Kippständer.

Exposition $1/5$—$1/4$ der Zeit für nasse Platten.

Entwicklung. Nelson's Entwickler Seite 159. Nach gehöriger, kräftiger Hervorrufung des Negativs wird gut gewaschen, kurze Zeit in Alaunlösung gegerbt (siehe Seite 162), gewaschen und fixirt.

Der Eisenentwickler ist weniger empfehlenswerth, besser ist der Sodaentwickler wegen seiner Haltbarkeit, Geruchlosigkeit und des Umstandes, daß man die Weichheit und Intensität der Bilder besser beherrschen kann. Allerdings verursacht er mitunter Blasenbildung.

Er besteht aus:

210 Gramm kohlensaures Natron
½—2 „ Bromkalium, gelöst in
360 Cubikcentimeter Wasser.

Bei hoher Temperatur ist das Gewicht des Bromkalium zu erhöhen.

Zum Entwickeln mischt man:
25—28 Gramm obiger Sodalösung
73 Cubikcentimeter Wasser
4—5 „ Pyrogallussäurelösung, und zwar 1 in 10 Alkohol;

für Landschaftsaufnahmen füge noch 0,5– 0,6 Cubikcentimeter Bromkaliumlösung (1 : 10) hinzu; doch merke man: je weniger Bromkalium der Entwickler enthält, um so rascher wirkt er und desto weicher werden die Negative, je mehr, desto intensiver ist seine Wirkung, wonach man die Beschaffenheit der Letzteren ganz in seiner Hand hat.

Die vollständig entwickelten Platten werden nicht gewaschen, weil dadurch leicht Blasen entstehen, sondern in einer Kochsalzlösung, bestehend aus:

300 Gramm Kochsalz,
90 „ Alaun
1000 „ Wasser

gebadet, worauf sie gewaschen und fixirt werden in Natronlösung 1 : 8.

Blasen, die dann noch entstehen, zeugen von schlechter Vorpräparation und ungenügendem Austrocknen der Schicht. In der Durchsicht sich schwarz markirende Punkte verschwinden in der Fixage. Schließlich wird das Negativ gewaschen wie eine Kollodionplatte.

Das Verstärken, falls nothwendig, geschieht durch den gewöhnlichen Silberverstärker (Seite 55) vor dem Fixiren, wozu die Platte gewaschen und mit 1 Theil Essigsäure und 100 Theilen Wasser gemischt übergossen werden muß.

Der Quecksilberverstärker wirkt schneller, er besteht aus:

a) Quecksilbersublimat, gelöst, 1 : 50.

b) Jodkalium, gelöst, 1 : 10., davon gemischt

10 Cubikcentimeter von a und 10 Cubikcentimeter b mit 20 Cubikcentimeter Wasser.

Man braucht ihn auf der fixirten und gut gewaschenen Platte, welche nachträglich gut gewaschen und durch Alkohol von allem Quecksilbersalz befreit wird.

Der Verstärker von Edwards, Seite 166, ist gleichfalls gut.

Das Trocknen und Lackiren. Die freiwillig an der Luft getrockneten Platten erscheinen vor dem Lackiren matt und eignen sich gut für die Bleistiftretouche. Das Lackiren derselben geschieht ganz so wie Seite 163 gesagt ist, wonach die Negative außerordentlich an Klarheit gewinnen, jedoch etwas an Deckung einbüßen.

2. Kramer's fertig gemischter Entwickler für Trockenplatten *).

Die desoxydirende Eigenschaft des schwefelsauren Natrons macht es möglich, einen Pyrogallussäure-Entwickler herzustellen, mit Ammoniak gemischt, fertig zum Gebrauch, welcher sich in gut verschlossenen Flaschen lange aufbewahren läßt, ohne an Qualität zu verlieren. Die damit erzielten Negative

*) Photographische Mittheilungen Nr. 259, Seite 201.

lassen an Klarheit und Feinheit nichts zu wünschen übrig und kommen in Farbe und Druckfähigkeit den nassen Platten am nächsten.|

Man bereitet die folgende

Vorrathslösung:

Destillirtes oder Eisenwasser	750	Cubikcentimeter
Schwefelsäure, chemisch rein	7	"
Bromammonium	16	Gramm
Bromkalium	25	"
Schwefligsaures Natron, granulirt .	50	"

Man löse vollständig und gebe zu:

Pyrogallussäure	50	Gramm
Ammoniak, concentrirt 26° Bé. (spec. Gewicht 0,900)	72	Cubikcentimeter.

Dann fülle man mit Wasser, so daß die ganze Lösung 1 Liter mißt.

NB. Die Schwefelsäure und das Ammoniak müssen sehr genau gemessen werden.

Für den Gebrauch verdünne man 1 Theil Vorrathslösung mit 14 Theilen Wasser.

Die verdünnte Lösung hält sich nicht so lange wie die concentrirte und sollte man deshalb nicht mehr verdünnen, als man an einem Tage aufarbeiten kann.

Man kann mit dem verdünnten Entwickler mehrere Platten nach einander entwickeln, wenn man die Lösung jedesmal in eine Flasche mit weiter Oeffnung zurückgießt, welche mit einem Gummistöpsel dicht verschlossen ist, so daß das Ammoniak sich nicht verflüchtigt. — So lange die Lösung durchsichtig bleibt, ist sie gut. Wenn sie nach mehrmaligem Gebrauche trüb geworden, sollte man sie weggießen und frische ansetzen.

Fixirbad. 200 Gramm pulverisirter Alaun wird in 1 Liter Wasser gelöst, dann 400 Gramm unterschwefligsaures Natron in 2 Liter Wasser.

Man gieße die Alaunlösung in die Natronlösung unter fortwährendem Umrühren.

Um die Fehler von zu langem oder zu kurzem Exponiren corrigiren zu können, oder nach Belieben mehr oder weniger Intensität und Contrast zu erzielen, bereite man folgende beide Lösungen:

Verzögerer.

10 Gramm Bromammonium,
200 Cubikcentimeter Wasser.

Beschleuniger.

2 Cubikcentimeter concentrirtes Ammoniak,
500 " Wasser.

Kommen die Schatten zu rasch von zu langer Exposition, so giebt man dem Entwickler so schnell wie möglich etwas Verzögerer zu (ungefähr 1 Cubikcentimeter auf 100 Cubikcentimeter Entwickler), um mehr Intensität in den Lichtern zu erzielen und die Schatten zurückzuhalten.

Bleiben dagegen die Schatten zurück von zu kurzer Belichtung, so gieße man ungefähr ebensoviel Beschleuniger hinzu, als man Entwicklungslösung in der Schale hat. Dieser Zusatz wird die Details in den Schatten hervorrufen, wenn die Belichtung nicht zu kurz war.

Zu lange Entwicklung, namentlich mit dem Zusatz des Beschleunigers, erzeugt Grünschleier in den Schatten.

Modificationen des Entwicklers.

1 Theil Vorraths-Lösung,
11 Theile Wasser

arbeitet etwas kräftiger, als wenn man mit 14 Theilen Wasser verdünnt,

16	Cubikcentimeter	Vorraths-Lösung,
176	"	Wasser,
1	"	Verzögerer

erzeugt reichlich kräftige Negative.

16	Cubikcentimeter	Vorraths-Lösung,
176	"	Wasser,
2	"	Verzögerer

ist für Reproductionen von Linien-Zeichnungen u. s. w. zu empfehlen, wo sehr viel Intensität und klare Schatten gewünscht werden.

3. Norden's Entwickler.

I.

600	Gramm	Wasser,
60	"	Pyrogallussäure,
15	"	Bromammonium,
120	Tropfen	Schwefelsäure.

II.

480	Gramm	Wasser,
90	"	schwefelsaures Natron in Krystallen,
22,5	"	Bromkalium,
37,5	"	concentrirtes Ammoniak.

III.

10	Gramm	Bromammonium,
100	"	Wasser.

Zum täglichen Gebrauche mische:

A)	30	Gramm	von Lösung I
	600	"	Wasser.
B)	30	"	von Lösung II
	600	"	Wasser.

Zum directen Gebrauch mische 1 Theil A und 1 Theil B. Infolge des Zusatzes von schwefligsaurem Natron giebt dieser Entwickler dem Negativ eine große Intensität und eine Farbe, ähnlich der einer nassen Platte. Auch hält sich der Entwickler längere Zeit, so daß man mehrere Platten hintereinander damit entwickeln kann.*)

Weniger Natron, als vorgeschrieben, giebt eine geringere Intensität; ein größerer Zusatz vermehrt dieselbe, färbt aber leicht die Gelatineschicht blau. Aehnlich ist es mit dem Ammoniak. Zu wenig verzögert die Entwicklung; zu viel beschleunigt sie zwar, färbt aber die Schicht bläulich gelb. Bromammonium wirkt zurückhaltend und giebt dem Bilde Brillanz und Klarheit. Zu wenig Pyrogallus giebt geringe Intensität: zu viel färbt die Gelatine gelb.

Nimmt die Platte nicht die gewünschte Intensität an, so nehme man den Entwickler stärker. Man halte sich zu diesem Zwecke einen zweiten Ansatz der Lösungen A und B, die etwa 500 anstatt 600 Gramm Wasser enthalten, auch setze man dem Entwickler ein paar Tropfen Bromammonium zu, um eine blaue Färbung der Schicht zu verhüten. Zeigt eine Platte Neigung, zu intensiv zu werden, so gieße man Wasser zu.

Fehlt der Platte die nöthige Klarheit in den Details, so setze man ein paar Tropfen Bromammonium zu. Durch einen etwas größeren Zusatz erhält man die Details, in weißen Anzügen sehr schön. Allerdings verzögert das Bromammonium die Entwicklung etwas.

Während der Entwicklung setze man nichts von A und B zu, sonst färbt sich die Schicht leicht roth.

Eine zu kurz exponirte Platte ist einfach verloren; zeigt sich eine als zu lange exponirt, so setzt man Brom=

*) Photogr. Mittheil. 20. Jahrgang, Heft 13, Seite 162.

ammonium zu. Will die Platte durchaus keine Intensität annehmen, so setzt man Quecksilberchlorid zu.

Nach dem Entwickeln wäscht man die Platten mit möglichst wenig Wasser und bringt sie dann sofort in das Fixirbad; die Schicht haftet dann besser am Glase.

Fixirbad.

5 Pfund Wasser
1 „ Fixirnatron
$^1/_4$ „ Lösung von Chromalaun (1 : 5).

Der Chromalaun verhindert das Auflösen und Losgehen der Schicht vom Glase. Das Bad erscheint infolge eines sich bildenden Niederschlages trübe. Durch Absetzenlassen bekommt man es klar, kann es jedoch auch so verbrauchen. Der Niederschlag setzt sich zwar auf die Platte, doch schadet dies nichts; man entfernt ihn nachher beim Waschen mit einem weichen Pinsel oder mit der Hand.

So lange das Bad seine grünliche Farbe behält, ist es brauchbar, verschwindet dieselbe, so muß es erneuert werden.

Wenn wir die günstigsten Verhältnisse, welche bei der Anfertigung der und bei dem Arbeiten mit den Gelatineplatten herrschen können, voraussetzen, so ist trotzdem nicht die Garantie für ein absolut sicheres Gelingen geboten, denn es schleichen sich ungeahnt eine Anzahl von Störungen ein, denen wir im Voraus zu begegnen nicht im Stande sind. Es ist dieser Uebelstand von allen Autoritäten selbst anerkannt worden, und wer seit Jahrzehnten das so sehr vervollkommnete Kollodionverfahren geübt hat, wer sich also recht wohl einer Sicherheit in dem Arbeiten damit rühmen darf, wird dennoch nicht behaupten wollen, daß ihm mißlungene Aufnahmen gar nicht vorkommen können.

Wie viel ungünstiger stehen wir aber heute einem Verfahren gegenüber, welches soeben erst „aus der Taufe gehoben“ noch in Kinderschuhen herumstolpert, und erst von wenigen eingeweihten, rastlosen Arbeitern beherrscht wird. Und selbst diese, unsere ersten Operateure im Emulsionsverfahren, sind es, welche am ehesten bekennen, daß die bei diesem eminent schnellen Verfahren vorhandenen vielen „dunklen Punkte“, deren Beseitigung kaum die Aufgabe eines oder einzelner weniger Forscher sein kann, noch lange nicht überwunden sind.

In vielen Fällen werden wir durch besonders gelungene Probeplatten, welche gelegentlich zur Vorlage gelangen, vollkommen getäuscht, und gehen daraufhin Viele mit der sanguinischen Hoffnung an das Emulsionsverfahren heran, daß ihnen gar keine Störung vorkommen könne und alle Aufnahmen ganz so, wie das einmal gesehene, vielleicht unter hundert mißlungenen herausgesuchte Negativ, gelingen müssen. Diese jungen Heißsporne werden freilich böse Tage der Verzagtheit früh genug haben, und wohl ihnen, wenn sie Ausdauer und Fleiß genug besitzen, das erste Unwetter zu überwinden, um dann gewitzigt und aufgeklärt mit neuem Muthe, frisch und freudig an neue Arbeiten heranzugehen. Damit es aber Allen, Anfängern wie Geübten, auf ihren Irrwegen nicht an einem wohlthuenden Wegweiser fehle, bringen wir nachträglich ein Verzeichniß der bekannten Fehlerquellen.

4. Fehler beim Gelatineverfahren.

(Nach Vogel's Fortschritte in der Photographie.)

a) Bei der Emulsionsbereitung und Plattenpräparation.

1. Absatz von Bromsilber bildet sich, wenn die Emulsion zu rasch gemischt, dabei schlecht geschüttelt oder gerührt, oder

die Gelatine zu dünn ist. Im letzten Fall setzt man zu 100 Cubikcentimeter Emulsion 2 Theile Gelatine. Ist die Gelatine (durch zu langes Kochen oder Digeriren) aber zersetzt, so hilft auch dieser Zusatz nicht.

2. Die Emulsion fließt schlecht über die Platte. Man hilft mit dem Glasstab oder mit dem Pinsel nach.

3. Luftblasen. Man vermeide starkes Schütteln der Emulsion beim Gießen. Am besten werden die Luftblasen durch Filtriren durch Flanell oder Baumwolle entfernt. Auch Zusatz von Alkohol soll abhelfen.

4. Ungleich dicke Schicht entsteht meist, wenn man die aufgegossene Emulsion theilweise wieder ablaufen läßt. Die Ablaufseite wird fast immer dicker. Wir ziehen gleichmäßige Vertheilung in horizontaler Lage vor.

5. Schlieren und Streifen. Diese entstehen, wenn Emulsion oder Platte beim Gießen zu kalt sind und wenn die Platte ungleich trocknet. Man vermeide Oeffnen des Trocknenschranks und ungleichen Luftzug.

6. Die Emulsion erstarrt nicht. Man lege die Platte auf einen Eiskasten. Erstarrt sie auch hier nicht, so enthält die Emulsion zu wenig Gelatine *); oder die Gelatine ist bei der Präparation zersetzt. Im letzten Fall hilft Alaun.

7. Die Emulsion arbeitet schleirig. Hier muß man sich überzeugen, daß der Schleier nicht durch fremdes Licht, Ueberexposition, unpassende Entwickler ꝛc. herrührt. Liegen diese Fehler nicht vor, so hat eine Zersetzung der Emulsion stattgefunden, entweder bei der Bereitung oder bei der Aufbewahrung. Abney empfiehlt für solchen Fall Pressen der schleirigen Emulsion in Wasser, welches in 1000 Theilen 6 Theile rothes chromsaures Kali enthält, 4—5 Stunden

*) Abhilfe: Zusatz von 2—3 Percent frischer Gelatine.

stehen lassen, dann Waschen. Auch Zusatz von Jodtinctur hilft zuweilen.

Eder empfiehlt 10—15 Minuten langes Behandeln (der schleirigen Platten) mit 10 Gramm rothem Blutlaugensalz, 10 Gramm Bromkalium gelöst in 100 Cubikcentimeter Wasser und Waschen. Vielleicht dürfte sich dieses Verfahren auch für Nudeln eignen. In allen Fällen leidet durch solche Restauration die Empfindlichkeit.

Falls die Platten sehr langsam trocknen (länger als drei Tage), kann man fast gewiß sein, daß die zuletzt getrockneten Stellen zersetzt sind und schleiern. Solche Platten sind nicht mehr zu retten. Haak empfiehlt Ausspritzen der Trockenräume mit Carbolsäure. Ueber Schleier anderen Ursprungs siehe unten.

8. Die Platten schimmeln bei Aufbewahrung an feuchten Orten.

9. Die Platten zeigen nach Monaten beim Entwickeln schwarze Ränder. Ursache: Schlecht geputzte Ränder oder zersetzte Emulsion (s. Nr. 6) oder Aufbewahren zwischen Papier. (?)

b) Beim Entwickeln, Verstärken 2c.

10. Schleier. a) Die Platte ist überexponirt. In solchem Falle kommt das Bild sehr schnell beim Entwickeln und verschwindet ebensobald unter dem Schleier.

b) Die Platte ist von fremdem Licht getroffen. In diesem Falle stellt sich der Schleier vor dem Erscheinen des Bildes ein. Man untersuche Camera, Cassetten, Plattenkasten 2c. auf ihre Lichtdichtheit.

c) Der Entwickler ist zu stark oder enthält zu wenig Bromkalium, in diesem Falle hilft Verdünnung oder Bromkaliumzusatz (1—2 Cubikcentimeter Bromkalium) 1 : 10 auf 100 Entwickler.

d) Die Emulsion ist zersetzt (siehe oben Nr. 7).

e) Mehrere dieser Ursachen wirken zusammen. In diesem Falle kürzt man zunächst wesentlich die Exposition nach sorgfältiger Behütung vor fremdem Licht. Hilft diese Vorsichtsmaßregel nicht, so versucht man schwächere*), respective an Bromkalium reichere Entwickler. Hilft auch dieses nicht, so ist die Emulsion zersetzt. Man versuche dann rothes Blutlaugensalz nach Eder (siehe Nr. 7).

11. Rothschleier stellt sich ein, wenn bei der Emulsionsbereitung Silberüberschuß genommen wurde oder wenn man die Bromsalzgelatine in das Silbernitrat gießt. Nach Abney tritt dieser Rothschleier mit Eisenoxalatentwickler, nicht auf.

12. Gelbschleier tritt häufig bei Pyroentwickler auf. Entfernung, Einlegen in verdünnte Salzsäure (1 Säure, 100 Wasser) und Abspülen.

13. Grünschleier erscheint nur bei gewissen Präparationen. Er ist besser nach dem Fixiren kennbar. Abhilfe: Einlegen in Wasserstoffsuperoxyd.**)

14. Weißer Schleier erscheint bei Anwendung sehr kalkreicher Spülwässer nach Oxalatentwicklung. Entfernung: Anwendung verdünnter Salzsäure. (Siehe Nr. 12.)

15. Verstärkungsschleier treten stets auf, wenn die Platte vor dem Verstärken oder zwischen den einzelnen Operationen des Verstärkens, nicht genügend gewaschen wurde. Entfernen derselben ist schwer.

16. Dünne Bilder sind Folge entweder zu dünn gegossener Emulsion, oder auch von Ueberexposition, oder von

---

*) Bei Eisenoxalat durch Reduction des Eisens, bei Pyrogallus durch Reduction des Ammons.

**) Dasselbe wird jetzt zu sehr billigen Preisen von Schering's Fabrik in Berlin geliefert.

Mangel an Bromkalium. Die Natur der Emulsion ist natürlich von Einfluß. Manche arbeitet hart, andere weich.

Bei Pyroentwickler überzeuge man sich, daß der Ammoniak weder zu schwach, noch zu stark ist.

Je langsamer das Bild kommt, desto kräftiger wird es, je rascher, desto flauer.

17. Harte Bilder werden veranlaßt a) durch Ueberexposition; letztere tritt natürlich am ehesten bei wenig empfindlicher Emulsion ein. In solchen Fällen hilft zuweilen verstärkter Entwickler; b) durch unpassende Entwickler.

18. Zu intensive Bilder. Manche Emulsion arbeitet überintensiv. Zur Vermeidung zu großer Intensität empfiehlt sich ein starker, rasch wirkender Entwickler, ohne oder mit wenig Bromkalium. Sehr empfindliche Platten sind eher flau als intensiv.

19. Kräuseln und Pockenbildung. Der fatalste Fehler der Gelatine besteht im Aufheben, Fälteln und theilweisen Loslassen der Gelatineschicht. Geschieht dies am Rande, so tritt Faltung ein, geschieht dies in der Mitte, so entstehen Pocken oder Blasen. Es geschieht seltener während der Entwicklung, öfter im Fixirbade, noch öfter beim Waschen. Ursache ist Mangel an Adhäsion bei der Gelatine. Solche tritt ein durch Zersetzung bei längerem Kochen oder bei zu langsamem Trocknen. Als Abhilfe empfiehlt man Zusatz von Alaun zur Emulsion, oder zwei bis drei Minuten langes Baden der Platten in 3- bis 5percentiger Alaunlösung, vor der Entwicklung, und sogleiches Waschen oder Baden in Alkohol und Weichen in alkoholhältigem Wasser.

Abney empfiehlt Ueberziehen der Platte mit einpercentigem Rohkollod als Radicalmittel. Nach dem Ueberziehen badet man sie in Wasser bis die Fettstreifen verschwinden, dann entwickelt man. Im Falle starken Aufhebens der Schicht

am Rande empfiehlt er Bestreichen des Randes mit Kautschuklösung. Auch empfiehlt er Zusatz von Spiritus zum Fixirbad, so viel als es ohne Niederschlag zu geben, vertragen kann.

Blasen auf der Schicht sollen, so bald sie sich zeigen, am besten durch sofortiges Einlegen der Platte in Alkohol fortgebracht werden.

20. Sandiger Niederschlag im Eisenentwickler tritt ein, wenn zu wenig oxalsaures Kali enthalten ist. Es scheidet sich dann oxalsaures Eisen in Krystallen aus. Man füge in solchen Fällen mehr oxalsaures Kali zu.

21. Die Negative erscheinen grobkörnig. Dann ist die Emulsion beim Silbern schlecht gemischt oder durch zu lange Digestion oder durch Ammon zersetzt. Abhilfe hierfür giebt es nicht.

22. Gelbe, in der Durchsicht dunkle Flecken rühren von nicht ausfixirten Bromsilberpartikeln her. Man bringe die Platte in das Fixirbad zurück.

23. Verstärkungsfehler. Treten während des Verstärkens nach dem Fixiren Fehler auf, so ist die Schicht ungenügend gewaschen.

Der Rest von Fixirnatron bildet dann mit dem Quecksilberverstärker leichte Niederschläge.

Der Silberverstärker giebt leicht Rothschleier, namentlich bei Mangel an Säure oder bei Gegenwart von Fixirnatron, Cyankalium entfernt ihn zuweilen, ist jedoch mit Vorsicht zu gebrauchen. Mit Silbersalz verstärkte Platten fixirt man am besten noch einmal, um Nachdunkeln zu vermeiden.

Die mit Quecksilber verstärkten Negativen werden im Lichte heller, ohne merklichen Schaden für den Copirproceß,

ist aber das Quecksilbersalz ungenügend ausgewaschen, so werden sie dunkler. Im letzten Fall ist Rettung fraglich.

24. Das Negativ färbt sich beim Copiren braun. Solches tritt bei nicht lackirten Gelatineplatten ein durch Wirkung des Silbersalzes des Papiers auf die Gelatine. Hier ist Abhilfe fraglich. Man lackire lieber vor dem Silbern.

25. Das Bild fixirt sehr langsam. Dies geschieht bei harter Gelatine, ferner bei concentrirter oder zu verdünnter Fixirlösung.

(Eder's Verzeichniß, umfangreicher, kommt im Wesentlichen hierauf hinaus.)

Zweite Abtheilung.

Chlorsilber-Photographie.

Photographie auf Papier und mit Gelatine.

---

§. 1. Chlorsilber.

Das Chlorsilber verhält sich im Lichte auffallend anders, wie die vorher besprochenen ähnlichen Silberhaloïdsalze des Brom- und Jodsilber, indem es ohne Zuthun eines Reducirmittels, eines Entwicklers, schon in sich selbst zerlegt wird in Subchlorür, welches wiederum leicht in reducirtes Metall und in Chlor sich spaltet. Aus diesem Grunde ist die Herstellung von Photogrammen mittelst Chlorsilber auch viel einfacher, und wird ausschließlich zur Herstellung von positiven Bildern, Copien von Negativen, verwendet.

Wegen seiner bedeutend geringeren Lichtempfindlichkeit haben wir es im Kollodion- und Bromsilbergelatine-Verfahren gar nicht oder nur nebensächlich benützt, so daß es auch heute nur als Factor für die Papierphotographie, d. i. das Copirverfahren anzusehen ist.

Die Versuche von Stas, Eder und Pizzighelli*) haben dargethan, daß das Chlorsilber in Verbindung mit der Gelatine ähnlicher Modificationen fähig ist, wie das Brom- und Jodsilber, wenngleich in bedeutend geringerem Grade.

---

*) Siehe die Photographie mit Chlorsilbergelatine und chemischer Entwicklung von Eder und Pizzighelli. Wien, 1881.

Ammoniak und kohlensaures Ammoniak, Letzteres in schwächerem Maße, steigern die Lichtempfindlichkeit ähnlich wie Wärme, geben aber gegenüber der Letzteren, welche nur dünne kraftlose Bilder erzeugt, Bilder von großer Kraft und eigenthümlicher Farbe.

Chlorsilber durch Alkalimetalle erzeugt geben die weichsten und zartesten, Zink- und Cadmiumchlorid sehr klare und harte Bilder.

Die im Positivproceß bereits erwähnten Beschleuniger wirken auf Chlorsilber in beiden Modificationen orangeroth, nach Eder durch Digestion in Chlorsilbergelatine-Emulsion erhalten — wie violett, nach 12—24stündigem Digeriren bei 35—40° C. erhalten — ebenfalls vortheilhaft, und zwar am kräftigsten Morphium, schwächer Tannin und Gallussäure.

Ammoniak geht mit dem Chlorsilber eine Verbindung zu Chlorsilberammonium ein, welches sowohl für sich, wie unter dem Entwickler bedeutend empfindlicher ist, wie das reine Salz.

Kurzbelichtetes Chlorsilber, kaum merklich im Lichte gefärbt, verhält sich gegen Reagentien ganz wie völlig geschwärztes, lange belichtetes Silberchlorid, was für die Entstehung eines Subchlorids spricht.

Polarisation tritt bei dem Chlorsilber viel später ein, wie bei dem Bromsilber, auch wird das polarisirte Salz von Salpetersäure zum Theil gelöst, was die Gegenwart von reducirtem Metall andeutet. Normal belichtetes Chlorsilber greift diese Säure nicht an.

Infolge seines geringen Absorptionsvermögens für die Lichtstrahlen besitzt das Chlorsilber eine geringere Lichtempfindlichkeit, wie die anderen lichtempfindlichen Silbersalze, wie oben schon bemerkt, weshalb es für den Negativproceß nicht taugt, vielmehr verzögernd wirkt.

Auf alle diese Eigenthümlichkeiten werden wir weiter unten (siehe Seite 189) noch einmal und eingehender zurückkommen.

In dem althergebrachten Silbercopirproceß auf Chlorsilber und Chlorsilberalbumin ist nichts geändert worden, wir präpariren unser Papier heute wie folgt:

§. 2. Chlorsilberpapier.

Silberbad:

Silbernitrat 1 Theil, Wasser 15—20 Theile. Schwimmzeit 2—3 Minuten.

Zusatz einiger Gramm Lösung von kohlensaurem Natron in Wasser. Der Niederschlag muß im Bade bleiben, um das Röthen zu verhüten.

Verstärkung: 10 Gramm Silberlösung (1 : 8) für jeden Bogen.

Die fertigen, gut gewässerten Copien kommen in folgendes

Goldbad:

I.

1	Theil	Chlorgold oder 2 Theile Goldsalz,
24	Theile	essigsaures Natron kristallisirt,
3	„	kohlensaures Natron,
2500	„	Wasser.

Einige Stunden vor dem Gebrauche ansetzen.

Oder statt dessen:

II.

a)	$4^1/_2$	Gramm	essigsaures Natron doppelt, geschmolzen,
	1000	„	Wasser,
b)	3	„	Boraxpulver,
	1000	„	Wasser.

Eine Stunde vor dem Gebrauch beide Lösungen zu gleichen Theilen mischen und auf 60 Gramm dieser Mischung 60 Centigramm Goldsalz, vorher in Wasser gelöst, zusetzen.

Aus dem Goldbade in's Wasser, sorgsam durchwässert, fixirt in 1 Theil unterschwefligsaurem Natron, gelöst in 8 Gewichtstheilen Wasser.

Das Wässern nach dem Fixiren ist Hauptsache, damit alles Natron entfernt werde, und füge ich deshalb dem fünften oder sechsten Waschwasser, je nach Quantität, per Liter etwa 1 Eßlöffel voll Javelle'sche Lauge, Eau de Javelle (siehe oben unterchlorigsaures Natron) als — Antisulfur — hinzu.

Als sogenanntes Bleichwasser ist dies in allen Apotheken und Droguenhandlungen zu haben.

Die schließlich zum Trocknen aufgehangenen Copien sollen nicht vollkommen austrocknen, vielmehr noch etwas feucht beschnitten und aufgezogen werden, damit sich in der Eiweißschicht keine kleinen Sprünge und Risse bilden, die bekanntlich sehr störend sind.

Wenn nicht neu, so doch mehr gebräuchlich wie früher, ist das haltbare gesilberte Albuminpapier.

Um dies darzustellen, silbert man das Albuminpapier, was zu diesem Zwecke mindestens 8 Kilo-Papier sein muß, wie gewöhnlich, hängt auf, läßt gehörig abtropfen und drückt die Ränder des noch sehr feuchten Papiers zwischen Fließpapier aus, so daß sie fast trocken erscheinen. Jetzt kommen die einzelnen Blätter mit der Rückseite, die also nicht gesilbert ist, auf ein Bad, bestehend aus:

1 Gramm Citronensäure, gelöst in
15 Cubikcentimeter Wasser,

worauf sie höchstens eine halbe Minute schwimmen, und werden dann wie gewöhnlich getrocknet. In einer Blechdose, luftdicht verschlossen, vor Licht und Feuchtigkeit geschützt, hält

sich dies Papier wochen- bis monatelang, namentlich an trockenem, kaltem Orte aufbewahrt.

Die übrige Behandlung dieses haltbaren Papieres ist die gewöhnliche, nur wird es in anderer Weise getont, nämlich:

Die kräftig copirten Bilder werden gleich im Natronbade ausfixirt, dann zweimal gewaschen und in dem folgenden Rhodangoldbad getont.

100 Gramm Wasser,
20 „ Rhodan-Ammonium,
3 Cubikcentimeter Chlorgoldlösung (1 : 100).

Die Bilder nehmen darin den Ton an, den sie später im trockenen Zustande behalten, so daß besonders dem Dilettanten das Vergolden ungemein erleichtert wird; aber auch der Photograph wird finden, daß ihm diese Methode, zumal bei schlechtem Licht, zuweilen Vorzüge gewährt.

Das Papier hat fast genau dasselbe Aussehen, wie das einfach gesilberte, von dem es sich indessen durch seine lange Haltbarkeit unterscheidet; es copirt bedeutend schneller als gewöhnliches und ist daher besonders bei dunklem Wetter sehr werthvoll.

Hat man wider Willen an einem trüben Tage einen erheblichen Ueberschuß von gesilbertem Papier, so kann man dasselbe dadurch haltbar machen, daß es mit obiger Citronensäurelösung auf der Rückseite mittelst eines weichen Schwammes oder Pinsels gleichmäßig bestrichen wird, wonach es mehrere Tage vollkommen weiß sich erhält. Sehr gut gewässert vor dem Tonen, so daß alle Säure vollkommen entfernt ist, lassen sich die Copien auch in dem gewöhnlichen Goldbade, vor dem Fixiren, vergolden.

In dem von Eder und Pizzighelli herausgegebenen Werke „Die Photographie mit Chlorsilbergelatine" ist eine Anweisung zur Herstellung dieses Präparates gegeben, das

für manche praktische und wissenschaftliche, auch Industriezwecke sich besonders eignet.

Diese lautet also:

§. 3. Das Chlorsilbergelatine-Verfahren von Eder und Pizzighelli

ist von Vortheil zur Herstellung von Fensterbildern, Laternamagicabildern, Reproduction von Negativen ꝛc. Die Principien des Verfahrens sind schon Seite 184 gegeben worden.

1. Herstellung der Chlorsilbergelatine. Man löst 20—25 Gramm Gelatine in 200 Cubikcentimeter destillirtem Wasser, giebt dazu 7 Gramm Chlornatrium oder 6·4 Gramm Chlorammon, stellt in Wasser bei 40° C., läßt lösen, dann giebt man dazu 15 Gramm Silbersalz, gelöst in 100 Cubikcentimeter Wasser. Die Emulsion wird weiter behandelt, wie Bromsilberemulsion, d. i. zum Gerinnen gebracht, gepreßt und gewaschen.

Statt dessen empfiehlt Eder auch das Silbernitrat vorher mit Ammon zu versetzen, bis der anfangs entstandene Niederschlag sich wieder löst. Schleierbildung ist hierbei nicht zu befürchten, wohl aber Ablösen und Kräuseln der Schicht bei schlechter Gelatine.

Das Präpariren geschieht genau wie bei Bromsilbergelatine. Man überzieht die Platten mit Chromgelatine. Vor dem Aufgießen der Emulsion werden sie vorgewärmt, dann das Uebergießen besorgt, ebenso das Trocknen. Die Platten erscheinen merklich dünner als Bromsilberplatten.

Exponiren. Behufs Copiren von Negativen exponirt man im Copirrahmen bei Gaslicht, Schwanzbrenner, in $1^1/_2$ Meter Distanz 30 Minuten, in $^1/_2$ Meter nur $3^1/_2$ Minuten; bei Tageslicht je nach der Helligkeit in 1—3 Secunden, bei sehr hellem Licht ein Bruchtheil einer Secunde.

Das Entwickeln geschieht am besten mit saurem, citronensaurem Ammon und dazu gemischter Eisenlösung (100 Gramm Eisenvitriol, 300 Cubikcentimeter Wasser, 2—4 Tropfen Schwefelsäure). Das saure, citronensaure Ammon bereitet man nach E. und P. wie folgt:

Man löst 600 Gramm Citronensäure in zwei Liter Wasser, neutralisirt mit Ammon, bis es ganz schwach alkalisch ist.

Wurde durch Unvorsichtigkeit zu viel Ammoniak zugesetzt, so daß die Lösung sehr stark alkalisch reagirt, so erhitzt man dieselbe so lange, bis das überflüssige Ammoniak entwichen, und die Flüssigkeit neutral reagirt. Hierauf werden 400 Gramm Citronensäure und zur erkalteten Flüssigkeit viel Wasser hinzugefügt, bis das schließliche Volumen der Flüssigkeit 4 Liter beträgt. (Hierzu werden circa 400 Cubikcentimeter Wasser nothwendig sein.)

Diese Lösung wird in Vorrath hergestellt und hält sich mit einigen Tropfen Carbolsäure in geschlossenen Flaschen unbegrenzt lange.

Kurz vor dem Gebrauche mischt man:

Ammoniumvitriol-Lösung	90	Volumen,
Eisencitrat-Lösung	30	"
Chlornatrium-Lösung (1:30) als Verzögerer	6	"

Die Lösung erscheint vollständig klar und setzt unter keinen Umständen irgend einen Niederschlag ab.

Die Farbe des Citratentwicklers ist in frischem Zustande hellgrün und wird bei Luftzutritt mit der Zeit dunkler. Sie ist viel haltbarer, als der Oxalatentwickler. Die einmal gemischte Lösung läßt sich recht gut einen Tag lang zu verschiedenen Platten verwenden, wenn man die beim Arbeiten entstehenden Verluste durch Zusatz frischer Lösung ergänzt.

Die copirte Platte, auf welcher entweder gar keine oder nur eine schwache Bildspur sichtbar ist, wird in die Entwicklungsschale gelegt und durch rasches Bewegen mit dem Entwickler bedeckt. Die Entwicklung geht bei richtiger Belichtung sehr rasch vor sich. Das Bild erscheint schon in der ersten Minute und gewinnt allmählich an Kraft; es erscheinen zuerst die tiefen Schatten und successive treten die Halbtöne in den Details, in den höchsten Lichtern heraus. Tritt jedoch das Bild fast momentan hervor, so ist die Belichtungszeit zu lange, wodurch das Positiv flau und kraftlos wird. Unter normalen Umständen dauert die Entwicklung 5—10 Minuten.

Das Bild erscheint in der Aufsicht vollständig gut sichtbar, weniger in der Durchsicht. Man entwickelt so lange, bis die höchsten Lichter ihre reine weiße Farbe zu verlieren beginnen und sich dunkler färben.

Die Platte wird dann gut abgespült und fixirt.

Ueber den Effect dieses Entwicklers auf die zwei Arten der Emulsion siehe weiter unten.

Die mit viel Chlornatrium entwickelten, aber normal belichteten Platten sind dunkler (mehr schwärzlich) gefärbt, als die mit wenig Chlornatrium entwickelten. Platten, welche mit Rücksicht auf den vermehrten Chlornatrium-Zusatz länger belichtet werden, erhalten dagegen einen mehr gelbrothen Ton, besonders wenn der Entwickler mit dem gleichen Volumen Wasser verdünnt wurde.

Ebenso wie Chlornatrium wirkt Chlorammonium, Chlorkalium 2c. Viel stärker verzögernd wirkt Bromkalium.

Die Farbe der mit verdünntem Entwickler hergestellten Bilder neigt mehr in das Röthliche. Die Vermehrung der Säure im Entwickler, wie z. B. Citronensäure, Essigsäure verlangsamt dessen Wirkung und vermindert die Empfindlichkeit.

Das Fixiren geschieht in einer Lösung von unterschwefligsaurem Natron (1 : 10 bis 1 : 20). Diese geringe Concentration genügt nicht nur zum vollständigen Fixiren, sondern es erfolgt sogar die Fixirung in einer verdünnten Lösung rascher als in einer concentrirten, und wird dadurch Faltenbildung vermindert. Die fixirten Platten müssen sehr gut abgespült und dann in öfters gewechseltem Wasser 1—2 Stunden lang gewaschen werden.

Das Tonen. Die Bilder werden nach dem Fixiren in einem Rhodangoldbad getont.

a) Wasser 500 Cubikcentimeter, Rhodan-Ammonium 20 Gramm, Fixirnatron 1 : 5 Gramm;

b) Wasser 500 Cubikcentimeter und Goldchlorid-Kaliumlösung (1 : 50) 30—40 Cubikcentimeter.

Beide Lösungen werden vor dem Gebrauche zusammengegossen. Das Bad ist mindestens eine Woche lang haltbar und kann vor dem nochmaligen Gebrauche durch Zusatz von etwas Goldlösung verstärkt werden.

In diesem Goldbade färben sich die Bilder regelmäßig. Die Operation muß, wenn der richtige Ton erhalten ist, sogleich unterbrochen werden, da sonst die zarten Bildstellen einen rein blauen Ton annehmen. Der Ton wird beim Trocknen dunkler, oft bläulich.

Bei Verwendung zu Fensterbildern muß eine matte Scheibe hinter die Bilder gelegt werden. Statt Mattscheiben kann man folgenden Ersatz nehmen:

a) Wasser 100 Theile, Gelatine 5 Theile, Chlorbaryum 6 Theile;

b) Wasser 100 Theile, schwefelsaures Natron 15 Theile, Gelatine 5 Theile.

Diese Lösungen werden gemischt, es bildet sich dabei eine weiße Emulsion von schwefelsaurem Baryt. Das als

Nebenproduct entstehende Chlornatrium kann durch Waschen entfernt werden. Die gewaschene Emulsion wird in der Wärme geschmolzen und in bekannter Weise auf horizontal gestellte Platten aufgetragen. Zur Reproduction von Negativen empfehlen E. und P. die Ammon-Emulsion.

Papier kann man leicht durch Schwimmenlassen mit der Emulsion überziehen. E. und P. empfehlen, um das Papier geschmeidig zu machen, einen Zusatz bis 10 Percent Glycerin zur Emulsion.

Gebrauchsanweisung für Chlorsilbergelatine-Trocknenplatten von J. F. Schippang u. Co.

Diese Platten eignen sich besonders zur Herstellung von Glasdiapositiven, zu Fensterbildern, Stereoskop- und Skioptikonbildern, als auch zu Reproductionen von Negativen und zu Vergrößerungen.

Das Copiren selbst dauert bei Tageslicht 5—30 Secunden, bei Gaslicht oder hellem Lampenlicht circa 30 Minuten. Man legt im Dunkelzimmer das zu copirende Negativ in den Copirrahmen und darauf eine Trocknenplatte, so, daß die Bildseite des Negativs und die empfindliche Schicht der Trocknenplatte sich berühren.

Entwickler nach Eder.

Lösung M	Lösung E	Lösung C
25 Citronensäure,	wie Seite 152.	1 Chlornatrium,
60 destill. Wasser,		30 destill. Wasser.
15 Ammoniak.		

Vor dem Gebrauche mischt man

1 Theil Lösung C,	Kann aufbewahrt und wieder benützt werden.
5 Theile „ E,	
15 „ „ M,	
10 „ destillirtes Wasser	

Abney empfiehlt diesen Entwickler mit Oxalatentwickler zu mischen; derselbe wirkt viel energischer und giebt prachtvolle Töne von großer Brillanz.

Entwickler nach Abney.

480 destillirtes Wasser,
50 citronensaures Kali,
20 oxalsaures Eisenoxydul.

Dieser Entwickler bedarf keines hemmenden Zusatzes und ist auch für reine Bromsilberplatten ein brauchbarer Hervorrufer, der sehr viel bequemer anzusetzen ist, als der Eder'sche.

Die Farbe der mit ihm hervorgerufenen Bilder ist eine ungemein mannigfaltige. Ist der Hervorrufer noch wenig benützt, so erscheinen sie rein grün; je länger man ihn verwendet, um so mehr ändert sich der Ton der Bilder und um so langsamer arbeitet er, so daß er restaurirt werden muß.

Die Art der Restaurirung ist eine ungemein einfache: auf 1000—1500 Cubikcentimeter Lösung giebt man

10 Gramm Eisenpulver,
50 „ Citronensäure,
30 „ doppeltkohlensaures Kali

oder

10 Gramm Eisenpulver,
30 „ Oxalsäure,
30 „ doppeltkohlensaures Kali.

Dritte Abtheilung.

Photographie ohne Silbersalze.

Außer dem Silber, das wir in seinen Haloidsalzen als lichtempfindlich bereits kennen lernten, haben wir auch im Laufe der Zeit auf Grund wissenschaftlicher Untersuchungen mehrere andere Körper kennen gelernt, welche sich für photographische Zwecke verwenden lassen. Wir sehen bei der Prüfung auf diese Eigenschaft davon ab, daß das Licht als mächtiger Factor nicht nur auf alle Lebensprocesse von höchster Bedeutung ist, sondern auch als Urquell alles Sichtbaren einen überwiegend großen Einfluß auf die Farbenerscheinungen der ganzen Natur ausübt; denn die bleichende Wirkung des Lichtes und das Erscheinen der grünen Farbe des Chlorophylls in den verschiedenen Pflanzentheilen sind Thatsachen, die nicht in das Bereich unserer Aufgabe gehören.

Von den Körpern, welche die Lichtempfindlichkeit, d. h. die Eigenschaft sich im Lichte physikalisch oder chemisch zu verändern, in dem Maße besitzen, daß daraus eine praktische Anwendungsweise herzuleiten ist, kommen vornehmlich nur drei Kategorien in Betracht, nämlich die Eisensalze, Chromverbindungen und das Urannitrat.

Das Letztere ist sehr bald, jedoch nicht mit Recht, aus der Praxis verschwunden, die beiden anderen dagegen werden auch heute noch mehrfach verwendet. Gerade die Chromverbindung der Gelatine ist bekanntlich die Basis des Kohledrucks, des **Lichtdrucks** und von Wichtigkeit für die Zinkogravure.

Diese beiden letzten Zweige der Photographie werden wir später an gehöriger Stelle ausführlich zu betrachten haben, während der **Kohledruck** und das **Copiren mittelst Eisensalze,** hier sogleich zu erwähnen sind.

§. 1. Das Copiren mit Eisensalzen.

Von den zahlreichen, seit 40 Jahren aufgetauchten Methoden, eine lichtempfindliche Mischung von Eisensalz zur Darstellung photographischer Bilder zu benützen, sind die mehrsten durch einfachere und bessere verdrängt worden, so daß alle älteren heute nur noch einen historischen Werth besitzen.

Ein vielfach zur Reproduction von Plänen und Zeichnungen, also Darstellungen in Strichmanier, benütztes Verfahren ist in vielen industriellen Etablissements eingeführt.

Es ist das folgende:

Copirverfahren mittelst Eisensalze nach Pizzighelli,

wonach **blaue Copien** erhalten werden.

Negative Copien nach positiven Originalen fertigt man nach Pizzighelli mit folgender Lösung:

100 Theile Wasser,
8 „ rothes Blutlaugensalz,
10 „ citronensaures Eisenoxydammon.

Diese Mischung wird am besten gleich verbraucht, oder man macht sich beide Salzlösungen in je 50 Theilen Wasser, besonders um sie aufbewahren und nach Bedarf mischen zu können; die Copien erscheinen meist auf blauem Grunde. Man copirt wie gewöhnlich in einem Copirrahmen, je nach der Lichtstärke, eine Viertel- bis eine und zwei Stunden, wässert im Dunklen gehörig aus.

Positive Copien nach positiven Originalen erhält man nach demselben in folgender Weise:

80 Ccm. Gummilösung (1 Theil Gummi, 5 Theile Wasser),
3 „ citronensaure Eisenammonlösung (1 Theil Salz, 3 Theile Wasser)
5 „ Eisenchloridlösung (1 Theil Eisenchlorid, 2 Theile Wasser)

werden gemischt, und da sie bald verdicken, schnell gebraucht, durch Aufstreichen mittelst eines Pinsels auf Papier, was gut geleimt ist. Trocknen im Dunklen. Belichtung einige Minuten und länger, bis die Zeichnung auf dem dunkleren Grunde sich hell markirt. Dann im Dunklen aus dem Copirrahmen genommen, bestreicht man die Copie mit einer Lösung von 1 Theil gelben Blutlaugensalz in 5 Theilen Wasser, worauf das Bild in dunkelblauer Färbung erscheint. Ist dies zur Zufriedenheit geschehen, so wäscht man in viel Wasser aus und fixirt in dünner Salzsäure, 1 Salzsäure, 10 Wasser, wodurch die Copie bedeutend an Klarheit gewinnt. Nach mehrmaligem Wässern in frischem, reinem Wasser ist die Copie fertig, und wird getrocknet.

(Rothes Blutlaugensalz wirkt wie das gelbe.)

Aehnlich ist das nachstehende Verfahren, welches schwarze Copien liefert.

Cola's Dietenproceß.

Patent vom 29. Juli 1880 ab. Liefert Positive nach Positiven, **schwarz auf weiß.**

Die Solution zur Präparation des Papiers ist folgende:

10	Gramm	schwefelsaures Eisenoxyd
20	Cubikcentimeter	Eisenchlorid
10	Gramm	Gelatine
10	„	Weinsäure
300	„	Wasser

erwärmt und gelöst. Das Papier wird mittelst eines Rollensystems über das Bad, bei leichter Berührung natürlich, fortgezogen, aufgehangen und getrocknet. In diesem Zustande muß es zwischen zwei Kautschukblättern eingepreßt, vor Licht, Luft und Feuchtigkeit vollkommen geschützt, aufbewahrt werden, wozu eine Presse, ähnlich einer Copirpresse, dienen kann. Das zu copirende Original muß völlig transparent sein, wie Oelpapier, Pausepapier oder dgl. Copirt wird im Copirrahmen wie gewöhnlich, wobei die grüngelbe Farbe des Papiers allmählich verschwindet, dort wo das Licht wirkt, so daß man eine Zeichnung auf hellerem Grunde erhält. Ist der Grund nahezu weiß, so ist genug copirt und die Copie kommt in ein Bad, bestehend aus:

200 Gramm Gallussäure,
20 „ Alkohol,
1000 „ Wasser,

worin sie sofort schwarz wird und, nachdem Alles gehörig entwickelt ist, in Wasser fleißig gewässert. Damit ist sie nach dem Trocknen fertig.

Für die blauen Copien, nach welcher das Verfahren auch „Cyanotypie“ benannt ist, giebt es noch mehrere andere Vorschriften, doch ist die aufgeführte unzweifelhaft. Daß man zur Beurtheilung der richtigen Expositionsdauer auch einige Vorversuche zu machen, überhaupt diese Methode zu studiren hat, bedarf wohl kaum der Erwähnung.

Zur Darstellung blauer Bilder empfiehlt Heckel, nach den „Photogr. Times“ durch „Industrieblätter“, das Papier zunächst mit einer Lösung von 1 Theil Ammoniumeisencitrat in 7—8 Theilen Wasser und dann mit einer solchen von 1 Theil rothem Blutlaugensalz in 8 Theilen Wasser zu bestreichen. Nach der Exposition wird das Bild einfach mit Wasser gewaschen.

Rothe Bilder erzielt man durch Tränken des Papiers mit einer Lösung von 1 Theil Urannitrat in 32 Theilen Wasser, Exponiren, bis das Bild schwach sichtbar ist und Behandeln mit rothem Blutlaugensalz.

Nach Ehrmann werden diese Bilder durch Nachbehandlung mit Eisenchlorid **grün**, auch können durch passende Abänderung der Concentration der Lösung alle Schattirungen zwischen kanariengelb und smaragdgrün erhalten werden, sowohl auf Papier wie auf Gelatine.

Die mit Ammoniumeisencitrat und Ferricyankalium hergestellten Bilder werden anstatt blau **violett**, wenn man die Citratlösung zuvor mit Ammoniakflüssigkeit versetzt. Nach Powers wendet man zur Herstellung **blauer Bilder** zwei Lösungen an. 1. 6 Theile Eisenchlorid, 44 Theile Kupferchlorid, 5 Theile Salzsäure, 480 Theile Wasser. Man bestreicht damit Papier und trocknet im Dunkeln. Dies sehr empfindliche Papier exponirt man und entwickelt mit. 2. 4 Theile Schwefelsäure, 9 Theile Kaliumsulfocyanid, 10 Theile Lösung Nr. 1, 1920 Theile Wasser.

Der Ton ist blau, kann aber durch Behandlung mit Ferricyankalium — 1 Theil auf 30 Theile Wasser — und Eisenchlorid in Roth verwandelt werden. Fixirt wird mit Bleiacetat.

§. 2. Das Chromverfahren, auch Chromgelatineverfahren genannt,

beruht darauf, daß eine belichtete Schicht von Gelatine, welche ein wenig Kalichromat enthält, ihre Löslichkeit in Wasser verliert, während die nicht belichteten Stellen löslich bleiben und nach Belieben entfernt werden können.

Diese Eigenschaft ist in verschiedener Weise benützt worden und hat zu einer Anzahl werthvoller Methoden den

Grund gegeben, wohin der Pigmentdruck, der Lichtdruck, das Kohleverfahren, die Photozinko- und Photolithographie u. a. m. zu rechnen sind.

Soweit wir hier diese Verfahren zu berücksichtigen haben, kommt nur der Pigment- oder Kohledruck in Betracht, die ausgezeichnete Producte geliefert haben. Die übrigen, dem Pressendruck nahe stehenden Verfahren kommen weiter unten zur Besprechung.

Wenn wir eine Glasplatte mit lichtempfindlicher Chromgelatine überziehen und vorschriftsmäßig unter einem Negativ belichten, so erhalten wir eine Copie, welche aus einzelnen stehen bleibenden Gelatinetheilen besteht, aus der die nicht belichteten, also löslich gebliebenen Stellen herausgewaschen sind, wenn eine solche Waschung in genügendem Maße geschehen ist. Da aber die nicht belichteten Stellen auch ihre ursprüngliche Klebrigkeit behalten, so kann man durch Einstäuben der belichteten und angefeuchteten Gelatineschicht mit irgend einem staubförmigen Pulver Bilder in beliebiger Färbung erzeugen. Das feine Pulver, z. B. geglühter Ruß, haftet fest auf den klebrigen Stellen, während die belichteten, unlöslichen Bildtheile ihre Klebrigkeit und das Vermögen Wasser aufzunehmen, verloren haben, mithin die Einstäubung nicht annehmen. Nach angemessener Waschung erhält man auf diese einfache Weise Bilder von großer Beständigkeit und in allen beliebigen Farbtönen, welche von der gewählten Einstäubung abhängig sind.

Mischt man nun die entsprechende Farbe, äußerst fein zertheilte Kohle, gleich mit der Gelatinelösung, so fällt die Einstäubung weg, und man erhält sofort nach dem Auswässern die gewünschte Copie.

Hierauf beruht das **Kohleverfahren oder der Pigmentdruck**, der trotz aller Anstrengungen sich ein weiteres Terrain

und eine dauernde Stätte in der photographischen Praxis nicht hat erringen können. Ungeachtet der großen Anstrengungen (Braun in Dornach), welche gemacht, und der ausgezeichneten Leistungen des Pigmentdruckes, ist er an der Abneigung des allgemeinen Geschmackes der maßgebenden Geschäftsleute und des Publikums so ziemlich zu Grunde gegangen, weshalb es in hervorragender Weise heute nicht mehr geübt wird.

Neues, Wissenswerthes ist seit dem Erscheinen meines Lehrbuches der Photographie, worin das Verfahren eingehend beschrieben, nicht zur Geltung gekommen, so daß wir des Weiteren davon absehen können.

Der allgemeine Gang der Operationen ist danach folgender: Löse 2 Gramm bester Gelatine, die hierzu eigens fabricirt wird, in 40—50 Gramm destillirten Wassers, indem dieselbe erst einige Stunden eingeweicht und dann bei circa 60—70° C., nicht beim Kochen, vollkommen zerlassen wird. Man filtrire noch heiß durch einen kleinen Schwamm oder feinen Musselin in einem Doppeltrichter aus Blech, der mit kochendem Wasser gefüllt ist, damit die Gelatinelösung nicht vorzeitig erstarre. (Vergl. Seite 106.)

Auf dieser Lösung lasse die Papierblätter, bestes reines Negativpapier, eine bis zwei Minuten schwimmen, abtropfen und wagrecht auf kalter Unterlage, Glas- oder Marmorplatte, erstarren. Die erstarrten Blätter werden dann durch Aufhängen an Nadeln, bei staubfreier trockener Luft getrocknet.

Dieses Papier läßt sich vorräthig machen und an einem trockenen, kühlen Orte lange Zeit aufbewahren.

Um sofort fertige Bilder zu erhalten, in einem gewünschten Ton, erhält die Gelatinelösung einen Zusatz von Farbe, chinesischer Tusch mit etwas Carmin und Blau, um mehr Wärme zu bekommen, deren Qualität und Quantität

jeder Operateur bestimmen und dem jeweiligen Zwecke anpassen kann. In diesem Zustande kommen die Gelatine- oder Kohlepapiere bereits in den Handel.

Zum Empfindlichmachen läßt man die einzelnen Blätter, ganz so wie es bei dem Chlorsilberpapier geschieht, eine bis zwei Minuten auf einer Lösung von

2 Gramm doppeltchromsaures Kali oder Ammon in
50—60 Cubikcentimeter Wasser

schwimmen und hängt sie sofort, im dunklen Raume vor Licht geschützt, zum Trocknen auf.

Das Copiren geschieht wie gewöhnlich und in der Hälfte der Zeit, wie das Chlorsilberpapier. Entwickelt wird im reinen Wasserbade, was nach Umständen kalt, lauwarm bis heiß zu verwenden ist, je nachdem die Expositionsdauer im Copirrahmen getroffen war. Ueberexponirte Bilder verlangen ein längeres Entwickeln und heißes Wasser, was bald durch die Praxis erkannt wird.

Ist das Bild völlig klar und rein erschienen, so läßt es sich beliebig übertragen und demnach zu verschiedenen Zwecken benützen, worüber außer dem oben erwähnten Lehrbuche auch die „Zinkogravure von Krüger, 2. Auflage, 1884, Wien, A. Hartleben“, specielle Anweisung enthält.

Das nachstehende, in neuerer Zeit beschriebene Verfahren geht, wie wir sehen, auch auf das hinaus, was wir seit vielen Jahren, als „Einstäubeverfahren“ kennen.

Aethrakotypie von Pizzighelli

ist im Wesentlichen ein Staubverfahren, wonach die Chromgelatineschicht nach dem Copiren in lauwarmes Wasser (30° C.) getaucht, dann abgetrocknet und mit feinem Ruß eingestaubt wird. Die Farbe bleibt nach dem Trocknen und Waschen mit einem Schwamm nur an den nicht belichteten Stellen haften.

§. 4. Woodbury-Reliefs.

Von W. T. Wilkinson.

Das folgende Verfahren hat sich bei mir sehr gut bewährt. Zur Herstellung der Gelatineschicht nehme ich:

Gelatine	60	Gramm,
Zucker	15	"
Wasser	150	"

Wenn die Gelatine aufgelöst ist, setze ich 2 Gramm (30 Gran) doppeltchromsaures Kali und so viel Indigo, den ich aus einer Aquarellfarbentube herausdrücke, zu, daß es etwa einen halben Zoll dieser Tube ausmacht. Die Mischung wird mit einem Schaumbesen durchgeschlagen und dann durch drei- bis vierfachen feinen Musselin filtrirt.

Nun werden einige Patentglasplatten gereinigt, mit französischer Kreide geputzt, mit Rohkollodium übergossen und trocknen gelassen. Jetzt wärme ich eine der Platten leicht an, lege sie auf ein Nivellirgestell, damit sie genau horizontal liegt. Sodann gieße ich von der Gelatinecomposition soviel darauf, daß sie etwa $^1/_{16}$ Zoll ($^1/_2$ Millimeter) hoch steht. Nachdem die Gelatine erstarrt ist, kommt die Platte in den Trocknenraum. Für Versuche kann man sich leicht eine Trocknenvorrichtung improvisiren, indem man auf den Boden einer leeren Kiste eine Zinkschale stellt, die etwa 2 Zoll hoch und bis zur Hälfte mit trockenem Chlorcalcium gefüllt ist. Quer über diese Schale zieht man ein Paar Drähte, auf welche man die Platte mit der Schichtseite unten legt; selbstredend richtet man es so ein, daß sich die Drähte möglichst nahe dem Rande der Platte befinden.

Wenn die Schicht trocken ist, zieht man sie von der Platte ab und exponirt sie im Copirrahmen unter einem Negativ, die Kollodionseite dem Negativ zugekehrt.

Man nimmt die Gelatineplatte so groß, daß rings um das Bild ein Rand stehen bleibt. Die Exposition geschieht in directer Sonne, und es kommt hierbei, wie man begreift, sehr genau auf die richtige Zeit an, die man durch Uebung kennen lernen muß, selbstredend kann man sich dabei eines Photometers bedienen.

Zur Entwicklungsunterlage benutzt man eine gekörnte Zinkplatte, welche man mit sehr schwacher Kautschuklösung überzogen und trocknen gelassen hat. Nach der Exposition legt man die Gelatineplatte in kaltes Wasser und quetscht sie dann mit Kollodiumseite auf Kautschukseite der Zinkplatte, wobei man sie durch Auflegen eines Stückes Gummizeug oder einfaches Uebertragungspapier schützt. Danach läßt man das Ganze ein wenig ruhen und stellt dann die Zinkplatte in einen Nuthenblechkasten mit warmem Wasser, worin sie 3 bis 12 Stunden bleibt, bis alle noch lösliche Gelatine aufgelöst ist. Die Temperatur des Wassers muß sich während dieser Zeit möglichst gleich bleiben, auch muß es vollständig frei von Schmutz sein. Wenn die Entwicklung vollendet ist, wäscht man das Relief in kaltem Wasser, läßt es trocknen und kann es dann leicht von der Zinkplatte herunternehmen.

Die sämmtlichen Operationen sind sehr einfach, müssen aber mit großer Sorgfalt ausgeführt werden; vor Allem hat man sich vor Staub und Schmutz zu hüten.

Eine Hauptschwierigkeit nicht nur bei diesem Verfahren, sondern überhaupt bei allen Chromgelatineverfahren, bei denen es auf's Relief ankommt, besteht darin, dieses Relief möglichst stark ausgeprägt zu erhalten. Dies kommt häufig daher, daß man ganz und gar nicht die Principien und Umstände kennt, auf denen die Wirkung des Lichtes auf die Chromgelatine beruht. Wenn das Relief zu schwach ausfällt, so glauben Viele, die Schicht sei zu dünn gewesen; aber das

ist in den meisten Fällen ein Irrthum; das Relief wäre nicht stärker geworden, selbst wenn die Schicht noch zehn Mal so dick gewesen wäre. Wir werden nun versuchen, die Sache klar darzustellen.

Vor etwa zwei Jahren gaben wir den Rath, zur Anfertigung von Pigment-Diapositiven nach schwachen, flauen Negativen, Pigmentpapier zu verwenden, welches im Verhältniß zur Gelatine wenig Pigment enthielt und diese Manier ist auch vielfach in Gebrauch gekommen. Je mehr Pigment die Gelatine nämlich enthält, um so weniger kann selbstredend die Wirkung des Lichtes in die Schicht eindringen, wir erhalten also bei einer stärker gefärbten Gelatine ein weit schwächeres Relief, als bei einer schwach gefärbten; das von der Letzteren hergestellte Transparentbild kann aber dadurch leicht zu einer größeren Wirkung gebracht werden, daß man es verstärkt (färbt), was bei Ersterem zwecklos ist, da hier die zu färbende Gelatine unzureichend vorhanden und auch bereits mit Farbe gesättigt ist.

Machen wir nach einem und demselben Negative zwei Gelatine-Reliefs, das eine mit stark, das andere mit schwach gefärbter Gelatine, so fällt uns der Unterschied zwischen beiden sofort in die Augen; je weniger Farbe, je mehr Relief. Zum Woodbury-Verfahren oder zur Stannotypie gehört ein starkes Relief; wir nehmen hierzu also ein weit dickeres Gelatineblatt, als die Schicht des Pigmentpapieres ist; dies ist aber vollständig unnütz, sobald die Gelatine zu viel Farbe enthält, zumal schon die durch das Chromat entstandene gelbe Färbung das Eindringen des aktinischen Lichtes hindert. Nun wird man fragen: Weshalb färbt man denn in solchen Fällen überhaupt die Gelatine? Man sollte sie doch lieber ganz ungefärbt nehmen, dann erhielte man ein noch stärkeres Relief! Nun, etwas Farbe muß sein,

sonst breitet sich die Wirkung des Lichtes auch nach den Seiten aus und giebt ein ungenaues Relief, was die Chromfärbung allein nicht verhindert.

Ein anderer sehr wichtiger Punkt ist der Charakter des Negativs. Von einem flauen Negative werden wir stets ein flaches Relief erhalten. Setzen wir das Copiren länger fort, so erhält man eine dickere Schicht; das Relief bleibt jedoch dasselbe. Benützen wir dagegen ein kräftiges brillantes Negativ mit starken Contrasten, so werden wir ein starkes Relief bekommen. Wir sehen also, daß es auf die Dicke der Gelatineschicht wenig ankommt; selbstredend muß sie wenigstens so dick sein, daß sie das Relief genügend hergiebt. Im Ganzen vermeidet man gern zu starke Gelatineschichten, da dieselben beim Trocknen leicht freiwillig unlöslich und somit für die Exposition unbrauchbar werden.

Stannotypie von Woodbury

ist die neueste Form des Reliefdruckes, bei welcher statt des Bleies zum Abformen des Gelatine-Reliefs Zinnfolie gewonnen wird, welche keinen so hohen Druck erfordert. Nachdem diese fest angepreßt, wird sie durch daraufgegossenes Harz verstärkt und dient zum Drucke mit Gelatinschwärze. Der Autor hat sich dies Verfahren patentiren lassen und verlangt dafür, nebst diversen Utensilien, 500 Francs.

§. 5. Ives' Verfahren.*)

Auflösen der homogenen Halbtöne durch Ritzen mittelst einer Guillochir- oder Art Hebelmaschine in Striche ist das Grundprincip dieses Verfahrens, wovon sehr schöne Proben vorliegen.

---

*) Siehe Krüger, Photozinkogravure, 2. Aufl., Seite 207 u. ff.

Die Bilder sind augenscheinlich nach einem photographischen Negativ für die Buchdruckpresse geätzt, doch ist es fraglich, auf welche Weise die Schraffirung erzeugt wird, wodurch der Halbton gebrochen und in Strichen aufgelöst wird.

Die dem „Vereine zur Förderung der Photographie" vorgelegten Clichés sind anscheinend galvanisch hergestellte Copien von Chromgelatine-Reliefs, wofür der Umstand spricht, daß sie auf der Rückseite mit Bleiguß verstärkt sind. Die Linien in horizontaler und verticaler Richtung, wodurch die Halbtöne gebrochen sind, erstrecken sich netzförmig über die ganze Bildfläche. Bei einigen erkennt man auch Diagonal-Linien.

Nach genauer Betrachtung unter der Loupe finde ich die Ansicht einiger Mitglieder des Vereins nicht zutreffend, wozu mich besonders die Beilage zu den „Photographischen Mittheilungen" zu Heft 241 bestimmt.

Es zeigen diese Ives-Drucke nämlich keine Linien, sondern sehr genau geordnete Punkte, theils senkrecht, theils diagonal gekreuzt, genau so, wie dies der Papier-Canavas mittelst Perforirmaschine hergestellt, ebenfalls erkennen läßt, woraus ich zu der Annahme geleitet werde, daß auf ähnliche Weise ein Gelatine-Relief unter einer solchen Perforirplatte durchgezogen wird, welche dann, je nach der Stärke und Stellung der Stiftchen genau die vorliegende Punktur erzeugen muß. Vielleicht auch sind die vorliegenden Drucke Copien größerer photographischer Aufnahmen, von denen ein Gelatinebild copirt, welches dann abgedruckt für diese Visits als Original diente.

Die zu Heft 220 gehörigen Ives-Drucke sind entschieden liniirt, wozu entweder eine Guillochirmaschine benützt wurde, oder nach Grüne, ein Pigmentdruck auf schraffirtem Papier

hergestellt und dann übertragen ist. Uebrigens lassen alle Drucke viel zu wünschen übrig.

Das nach Meisenbach hergestellte Cliché, gedruckt von E. Mühlthaler in München, Cabinetporträt nach einem Oelgemälde, grau in grau gemalt, ist bedeutend besser und bestätigt um so mehr die Anwendung einer Guillochirmaschine, als es nur in horizontaler Richtung liniirt ist.

Von dem auf die eine oder andere Weise behandelten Gelatine-Relief wird noch, nachdem es mit Graphit leitend gemacht ist, ein Kupfercliché hergestellt, welches an der Rückseite entsprechend durch Metall verstärkt, die erforderliche Druckplatte darbieten kann.

Vor nahezu 15 Jahren hatte ich Gelegenheit, mit dem Photographen der hiesigen Staatsdruckerei, Herrn Werner, gemeinschaftlich zu arbeiten. Auch ihm schwebte die Idee vor, ein Photogramm in einen Kupferstich durch eincopirte Liniirung zu verwandeln. Es existiren noch Proben damaliger Arbeiten. Zu diesem Zwecke diente damals ein Rahmen, der höchst sorgfältig mit Pferdehaaren bespannt war, welche in ihrer Kreuzung die Strichlage der Nadeln ersetzen sollte. Vielleicht liegt Aehnliches auch heute vor.

Ueber Meisenbach's Verfahren äußert sich das Journal „Photogr. Mittheilungen", wie folgt:

„Ives' Verfahren ist nicht bekannt, höchst wahrscheinlich erzeugt er mit Pigmentdruck ein reliefartiges Bild in Gelatine, welches mit Hilfe einer Maschine in Kreuzlagern geritzt wird. Das Verfahren hat den Vortheil, daß jedes Negativ benützt werden kann.

Bei Meisenbach's Verfahren ist dagegen ein besonderes Negativ nöthig, welches für diesen Zweck eigens aufgenommen wird.

Die Schraffirung, welche im Holzschnitt nöthig ist, wird hier nämlich nicht nachträglich, sondern bereits im Negativ selbst hergestellt. Wie diese Schraffirung im Negativ hergestellt wird, ist nicht bekannt. (Möglicherweise wird vor die lichtempfindliche Platte eine mit Diamant schraffirte Glasplatte gestellt.)

Im weiteren Verlaufe der hierüber gepflogenen Disputationen und nachdem verschiedene Ansichten als irrig bezeichnet, bemerkt Herr Gaillard*), er kenne nur zwei Verfahren, welche zum Ziele führen, Herstellung eines Wachs-Reliefs durch Abklatschen von einem Gelatine-Relief, welches man künstlich schraffire, entweder nach Ives, durch Einpressen mittelst einer Form, oder nach Petit, durch Einritzen mit conischen Nadeln. Ein anderes Verfahren ist das Meisenbach'sche, in Berlin zur Patentirung angemeldete. Zunächst wird ein Diapositiv hergestellt, über dieses wird eine mit feinen Parallel-Linien versehene Glasplatte gedeckt und danach macht man in der Camera ein Negativ. Nachdem ein Theil der Exposition vorüber, unterbricht man dieselbe und legt die schraffirte Platte so, daß die Richtung der Linien rechtwinkelig zu ihrer vorigen steht und exponirt weiter. Das Resultat ist ein Negative mit sich kreuzenden Linien, welche in den Mitteltönen halb transparent sein werden. Nach den Tiefen und nach den Lichtern zu verschwinden sie immer mehr; in den Tiefen, weil hier das Negativ ohnedies transparent ist, und in den Lichtern, weil sie hier wegen der Umsetzung, infolge die darunter liegenden Theile des Diapositivs immer noch genug Exposition erhalten, sich zusetzen werden. An den Kreuzungspunkten jedoch werden sich vollständig transparente Punkte bilden, welche

---

*) Vergl. Sitzungsbericht vom 16. Februar 1883, S. 288.

in der Copie schwach erscheinen, wie dies auf den Meisenbach'schen Bildern ersichtlich ist.

Von dem Uranverfahren, dessen wir schon erwähnten, ist niemals ein ausgedehnter Gebrauch gemacht worden und unsere Versuche darüber, welche bereits vor 20 Jahren veröffentlicht wurden, haben zwar dargethan, daß es im Allgemeinen verwendbar ist, auch gewisse Vorzüge (Haltbarkeit) der Silbercopie gegenüber besitzt, aber trotzdem hat es sich nicht einzuführen vermocht. Ohne Zweifel trifft einen guten Theil der Schuld daran die mangelhafte unsichere Beschaffenheit des salpetersauren Uranoxydes, dessen wir dabei bedürfen, und durch seinen Säureüberschuß, leichte Zerfließlichkeit und störende Reaction auf das Albuminpapier sehr viel dazu beigetragen hat, dasselbe zu mißcreditiren.

Heute spricht man kaum noch davon.

Wichtiger dagegen ist die Benützung des Platins geworden, dieses dem Golde nahestehenden Edelmetalles, für welches, als photographisches Agens, wiederholt gesprochen ist. Allein der hohe Preis, dem Golde gleich, verhinderte seine ausgebreitete Verwendung, zu deren Aufnahme wiederum ein Anlauf gemacht wurde.

Das Nähere theilen wir im Nachstehenden mit.

§. 6. Platindruck.

Die „Platinotyp-Company" in London betreibt seit einigen Jahren das von Willis erfundene Copierverfahren mittelst Platinsalzen.

Die danach erhaltenen Photogramme unterscheiden sich im Tone wesentlich von den Silbersalzcopien, sie sind rein schwarz und weiß, ohne Glanz, mithin den Kupferstichen ähnlich, im Ganzen aber kalt. Die Weißen sind schön rein, die Uebergänge weich und zart, gut modulirt und die Tiefen

tief sammtschwarz. Ihre Retouche ist mittelst Kreide leicht. Für die Porträtpraxis erscheinen sie zu duff und kalt, weshalb sie den Aluminiumbildern kaum Concurrenz machen werden.

Die Behandlung des präparirten, käuflichen Platin-Copirpapiers ist sehr einfach und für Laien daher angenehm.

Die Präparation des Papiers geschieht nach Armstrong mit oxalsaurem Eisenoxyd und Platinchlorürkalium und zwar in einer Lösung von:

60 Gramm oxalsaures Eisenoxyd
60 " Platinchlorürkalium
480 " Wasser

durch Schwimmenlassen. Das Wichtigste bei diesem Papier ist die Bedingung, daß es unter allen Umständen vor Nässe und Feuchtigkeit geschützt wird, da jede Spur derselben es sogleich verdirbt, es wird gelbfleckig, copirt schlecht, ohne Kraft mit grauen Lichtern und verliert seine Empfindlichkeit. Man bewahrt es deshalb in hohen cylindrischen Blechbüchsen auf, welche im Deckel einen Behälter für geschmolzenes Chlorcalcium besitzen, wodurch alle Feuchtigkeit angezogen wird. Einmal feucht geworden, kann dies Kalksalz durch Glühen wieder belebt werden.

Das ursprünglich gelbe Papier verändert seine Farbe im Copirrahmen, es wird in den Schatten allmählich graubraun, und beim Uebercopiren orangegelb. Die Copie ist im Rahmen deutlich sichtbar und daher das Copiren nicht schwer, welches drei bis vier Mal so schnell geschieht, wie beim Silberpapier. Selbstredend muß das Papier selbst, wie auch die Einlagen des Copirrahmens ganz trocken sein.

Eine Lösung von:

4 Theilen neutralem oxalsauren Kali in
15 " destillirten Wassers, auf 70—80° C.

erwärmt, dient als Entwicklung, welche bei abgesperrtem Tageslichte geschehen kann. Man legt die einzelnen Blätter einen Moment darauf und sofort erscheint das fertige Bild. Hierbei kann man sich bei zu kurz oder zu lang copirten Bildern noch helfen, indem man die Entwicklung höher erhitzt bei Ersteren, und weniger heiß anwendet für Letztere. Die gebrauchte Lösung wird aufbewahrt und ab und zu verstärkt. Die so entwickelten Copien werden sofort fixirt in schwacher Salzsäure, d. h. 1 Theil Salzsäure auf 20 Theile Wasser, worin man sie etwa 10 Minuten unter fleißigem Bewegen liegen läßt. Dies Behandeln mit verdünnter Säure wiederholt man noch ein oder zwei Mal, oder so lange, bis dieselbe nicht mehr gefärbt, d. h. gelb wird von gelöstem Eisensalz; dann wird in reinem Wasser gründlich ausgewässert nach bekannter Methode. Das Weitere geht in gewohnter Weise vor sich.

Diese Platinbilder sind ganz unvergänglich, da bekanntlich Platin von keiner der gewöhnlichen Säuren (außer durch Königswasser) oder atmosphärischen Einflüssen angegriffen wird.

Zweiter Theil.

Angewandte Photographie.



Die ausgezeichneten Leistungen der Photographie erschließen ihr stetig neue Gebiete. Die Erweiterung ihres Wirkungskreises erwirbt ihr unausgesetzt neue Anhänger in allen Schichten der gebildeten Völker; es hat dem rein handwerksmäßigen Porträtiren den Stab gebrochen, daß hervorragende, wissenschaftliche Autoritäten sich der Photographie annahmen, sie erforschten und durch Lösung zweifelhafter Erscheinungen, Einführung wesentlicher Verbesserungen der photographischen Praxis, sowie Begründung neuer Systeme in der photographischen Optik u. dgl. m. Dafür aber ist dies Gewerbe zu Kunstleistungen befähigt worden, der sie anfänglich Niemand für fähig halten konnte. Die kleinen mansardenähnlichen Ausbauten früherer Daguerreotypisten sind den Prachtsalons der heutigen Photographen gewichen, Elegenz und Luxus sind die Attribute jeder photographischen Anstalt und selbst von Staatsbehörden wird die Photographie betrieben, als eines unersetzlichen, schätzbaren Productionsmittels.

Daß demnach sich zahlreiche Zweige der Photographie, welche den speciellen Zwecken zu dienen haben, herausbilden mußten, ist begreiflich, weil nicht nur zahlreiche Industrien von der Photographie Nutzen ziehen wollten; sondern auch eine, im Besonderen erforderliche (billige und leichte) Massenproduction verlangten.

Als Hauptzweige der angewandten Photographie sind zu nennen:

1. Die verschiedenen Druckverfahren,
2. die Aetzmethoden,
3. die Photokeramik.

Durch die Uebertragung der Vervielfältigung photographischer Darstellungen auf die Presse eröffneten sich uns zwei Wege;

a) die des directen Pressendruckes — Lichtdruck genannt, und

b) die des indirecten Pressendruckes — Photolithographie und verwandte Zweige.

Durch das Hineinätzen photographisch hergestellter Aufnahmen werden Platten zum Druck in Zink, Kupfer und Stahl gewonnen, welche auf mechanischem Wege gar nicht möglich sind; denn nicht nur bieten diese Arbeiten Garantie für mathematische Treue, sondern es lassen sich auch mit gleicher Schärfe Vergrößerungen und Verkleinerungen von Originalen herstellen, die vielleicht des Preises wegen unerschwinglich — aber auch der Feinheit wegen ganz unausführbar wären; denn alle Vorzüge, welche die Photographie für die Reproductionen zu bieten vermag, kommen diesen Aetzungen zugute.

Wir werden nachstehend das Wichtigste hierüber mittheilen.

Die Photokeramik ist die Kunst, photographische Bilder auf Porzellan und andere gebrannte Thonwaare zu übertragen und einzubrennen.

Das was die Neuzeit hierüber gefördert, findet sich in „Krüger's Specialwerk" hierüber.

I. Photographische Druckverfahren.

a) Directer photographischer Pressendruck, Lichtdruck.

Zunächst muß ein ganz tadelloses, kräftig gedecktes, schleierfreies Negativ aufgenommen werden, wozu wir folgende Präparate empfehlen:

Negativ-Kollodion.

600	Gramm	Rohkollodion
1	"	Jodkalium
2	"	Jodammon
3	"	Jodkadmium
1,5	"	Bromkadmium.

Silberbad.

1	Silbernitrat
12	Wasser (Spur Salpetersäure).

Entwicklung.

500	Gramm	Eisenvitriollösung, 1 : 16 Wasser
15	"	Essigsäure
15	"	Alkohol.

Verstärkung.

a) Silbernitrat 1, gelöst in 50 Wasser.

b) 1 Citronensäure, 2 Pyrogallus, 50 Wasser.

a und b zu gleichen Theilen gemischt.

oder Kollodion:

467	Cubikcentimeter	Aether,
467	"	Alkohol,
9,75	Gramm	Kollodionwolle,
5,20	"	Jodcadmium,
5,20	"	Jodammon,
3,25	"	Bromcadmium,
3,25	"	Bromkalium.

Silberbad:

100 Wasser (Spur Salpetersäure),
8 Silbernitrat.

Entwicklung:

1000	Cubikcentimeter	Wasser,
57	Gramm	Eisenvitriol,
60	Cubikcentimeter	Eisessig.

Verstärkung:

a)	200	Cubikcentimeter	Wasser,
	12	Gramm	Eisenvitriol,
	2	"	Citronensäure;
b)	3	"	Silbernitrat,
	100	Cubikcentimeter	Wasser.

Das Negativ muß behufs Copirens und eventuell nöthiger Umdrehung abgezogen werden, wozu benützt wird:

Lederkollodion:

1	Gelatine,
4	Wasser,
0,15	Essigsäure,
0,20	Glycerin.

Man übergießt damit das feuchte Negativ, läßt trocknen, schneidet die Ränder der Schicht ringsum durch und zieht langsam und behutsam das Negativ ab.

Zum **Drucken** braucht man eine völlig plane, sorgfältig gereinigte Glasplatte, die zunächst einen Untergrund erhält von:

7	Cubikcentimeter	Albumin (syrupconsistent),
3	"	Wasserglas,
8	"	Wasser,

und dann nach dem Trocknen im Trockenschrank, jetzt aber in der Dunkelkammer, übergossen wird mit:

Lichtempfindlicher Chromgelatine

nämlich: Gelatine 6 Gramm,
Wasser 24 Cubikcentimeter
nach dem Erweichen aufgekocht im Wasserbade.

Dazu kommt:

Wasser	24	Cubikcentimeter
Doppeltchromsaures Ammoniak .	1	Gramm,
Alkohol	10	„

Andere hieher gehörige Vorschriften sind folgende:

Untergrund oder erste Schicht:

45	Gramm	Albumin,	Wasser	45	Gramm
4,5	„	Gelatine,	Wasser	23	„
2,4	„	doppeltchroms. Kali,	Wasser	22	„

Nach Bedarf gemischt.

Zur zweiten lichtempfindlichen Schichte:

30	Gr.	Gelatine	gelöst in	300	Cbkctm.	Wasser,
5	„	Ammonbichromat	„ „	60	„	Ammoniak

gemischt.

Für den Untergrund oder die erste Schicht sind noch mehrere Vorschriften von uns geprüft worden, doch ist nur die nachstehende empfehlenswerth:

Erste Schichte:

96	Gr.	Albumin,	96	Gr.	Wasser,
12	„	Salmiakgeist,	30	„	Lös. v. Kalibichromat (1:10).

Die, wie bemerkt, im Trocknenschrank vorsichtig getrocknete Platte wird in einem Copirrahmen, je nach der Lichtstärke,

im zerstreuten Lichte 20—25 Minuten bis 1 Stunde exponirt, dann vorschriftsmäßig sofort gewässert, gehörig gewaschen und getrocknet. Es zeigt sich ein schwaches gelbliches, aber relief erscheinendes Bild.

Vor dem Einwalzen wird die dann druckfertige Platte gefeuchtet, wozu eine besondere Composition benützt wird.

Feuchtung für Lichtdruckplatten.

400	Cubikcentimeter Glycerin	oder:	50 Cubikcentimeter
150	„ Salmiakgeist	„	16 „
12	Gramm salpetersaures Natron	„	2,5 Gramm
50	Cubikcentimeter Wasser	„	6,0 Cubcm.

Die Praxis dieses in stetigem Wachsen begriffenen Druckverfahrens ist hinlänglich bekannt und findet sich auch genau angegeben in: Hußnick, der Lichtdruck, A. Hartleben's Verlag, der als Autorität gerade in diesem Gebiete zu betrachten ist. (Vergl. auch Krüger, Photogr., Seite 467 u. ff.)

---

b) Der indirecte Pressendruck.

(Herstellung von Druckplatten durch Uebertragung.)

Photolitho-, Zinko-, Kupfer- u. a. Drucke.

Das Princip dieser Verfahren kommt darauf hinaus, Drucke in fetter Farbe auf beliebige, doch passende und gehörig vorbereitete Platten aus Metall, Zink, Kupfer vornehmlich, oder lithographischen Stein zu übertragen, durch directe Drucke oder Umdruck, welche eine entsprechende Aetzung der Druckfläche zulassen, wodurch einzelne Stellen, die mit fetter Farbe gedeckten, die Druckfarbe unter der Walze anzunehmen, andere, die angeätzten Partien, dieselbe abzustoßen befähigt werden. Es sind dies also diejenigen Grundsätze, auf denen die Lithographie, der Steindruck überhaupt, basirt ist. Es

bieten sich dem Praktiker hierzu eine Anzahl von ganz zuverlässigen Wegen dar, unter denen eine engere Wahl zu treffen kaum möglich, jedenfalls aber zwecklos wäre, da alle in gewissem Maße in einer engen Berührung stehen. Die zweite Auflage der Zinkogravure, deren wir schon im Obigen erwähnten, bringt über diesen Gegenstand ausführliche Berichte, auf welche wir Interessenten hiermit verweisen, und dies um so mehr, als auch das „Aetzverfahren" darin ausführlich bearbeitet ist.

Die Photokeramik. Die Kunst Photogramme auf Porzellanflächen einzubrennen, ist gleichsam in festen Händen, und seit vielen Jahren in der Literatur kaum erwähnt worden. Wir haben nach den ausgezeichneten Erfolgen einzelner Fachmänner, wie namentlich auch der kaiserlichen Porzellan-Manufactur in Berlin, Besseres kaum zu hoffen, und somit beschränkt sich die „geheime" Praxis auf die Verbesserung der Flußmittel, Farben u. dgl. interne Vortheile, welche indeß nie aus den Werkstätten herausgetragen wird.

Was bei Bearbeitung eines „Lehrbuchs der Photokeramik" (Wien, Verlag von A. Hartleben) darüber zu sagen war, besteht auch heute noch zurecht, und aus diesem Grunde haben wir, da aphoristische Notizen ganz werthlos sind, und auch Raummangel uns dazu zwingt, davon abgesehen, die damals besprochenen Gegenstände hier zu wiederholen.

Sonst hieher Gehöriges lassen wir folgen.

II. Herstellung von Reproductionen nach Linienzeichnungen auf nassem Wege*).

Hierbei kommt es bekanntlich darauf an, ein recht intensives Negativ mit möglichst klaren durchsichtigen Linien zu erhalten. Capt. Volkmer wendet nach dem „Philad. Photog." folgendes Verfahren an:

Rohkollodium:	Aether	500	Gramm
	Alkohol	400	„
	Kollodiumwolle .	15,6	„

Dieses Rohkollodium wird filtrirt.

Sensibilisirung:	Alkohol	100	Gramm
	Chlorcalcium . .	1,6	„
	Jodcadmium . .	7,8	„
	Jodammonium .	4,7	„

Man löst die Salze in dem Alkohol, filtrirt und setzt sie dem Rohkollodium zu.

Silberbad: 1 : 10, mit Salpetersäure angesäuert.

Entwickler I.

Lösung a):	Lösung von Eisenvitriol 1 : 10,	350	Gramm
	Essigsäure	70	„
Lösung b):	Bleinitrat	21,9	„
	Wasser	350	„

Lösung a und b werden mit einander vermischt, worauf man noch 350 bis 700 Gramm Wasser zusetzt. Dieser Entwickler erfordert eine etwas längere Exposition, als das folgende, giebt aber ein klares, schleierfreies Negativ.

---

*) Siehe „Photographische Mittheilungen", 20. Jahrgang, Heft II, Seite 151.

Entwickler II.

Wasser	640	Gramm
Eisenvitriol . .	20	„
Kupfervitriol .	10	„
Eisessigsäure . .	20	„

Dieser zweite Entwickler wirkt energischer als der erste.

Fixage: Wasser . . . . 16 Theile
Cyankalium . . . . . 1 Theil

Verstärker: Lösung a) Wasser . 250 Gramm
Höllenstein 15 „

Der Höllenstein wird in Wasser aufgelöst und in einem dünnen Strom in eine Lösung von 30 Gramm Citronensäure in 250 Gramm Wasser gegossen.

Lösung b): Wasser . . . . . 100 Gramm
Pyrogallussäure . 1,6 „

Zum jedesmaligen Gebrauche mischt man das erforderliche Quantum aus beiden Lösungen zu gleichen Theilen.

Nachdem die Platte gut gewaschen ist, wird sie in eine Lösung von Quecksilberchlorid gelegt, bis die Schicht grau wird. Darauf nimmt man sie heraus, wäscht, exponirt sie dem Licht, legt sie in das unten beschriebene Goldbad und läßt sie darin bis sie wieder dunkel geworden ist.

Goldbad: 4 Gramm Goldchlorid werden in 350 Gramm Wasser gelöst, und dann wird diese Lösung in eine Lösung von 13 Gramm unterschwefligsaurem Natron in 350 Gramm Wasser gegossen. Es ist bei der Bereitung des Goldbades streng auf Eins zu achten: Man gieße die Goldlösung in die Natronlösung; würde man es umkehren und die Natronlösung in die Goldlösung gießen, so würde sich das Gold als braunes Pulver niederschlagen und das Bad wäre unbrauchbar.

III. Neue Vergrößerungsprocesse und Apparate.

Winter's Vergrößerungs-Verfahren mit elektrischem Licht.

Nach Baden-Pritchard.

Die Gebrüder Winter in Wien machen hauptsächlich Vergrößerungen auf Leinwand, respective Shirting, nach Negativen und Photogrammen, die ihnen meistens von anderen Photographen zugeschickt werden und führen sie in der Regel in Sepiabraun aus, wobei der Originalton der Vergrößerung der Ausführung wesentlich zu Hilfe kommt.

Es wird hauptsächlich deutscher Shirting verwendet; der englische eignet sich nicht, da er, wie es scheint, viel fettige Masse enthält.

Der Shirting wird gesalzen, was in großen Schalen geschieht. Dieselben haben etwa fünf Fuß Länge und vier Fuß Breite. Sie bestehen aus Papiermaché, sind inwendig mit Wachstuch überzogen und ruhen in der Mitte auf einem Kugelgelenke, so daß man sich leicht nach jeder Richtung neigen kann. Das darin befindliche Bad enthielt früher nur Bromsalze; jetzt hat es folgende Zusammensetzung:

Bromkalium . .	3 Gewichtstheile,
Bromcadmium .	1 Gewichtstheil,
Jodkalium . . .	1 „
Wasser	240 Gewichtstheile.

Zu der zu vollführenden Operation sind je vier Mann erforderlich. Die Schale wird so geneigt, daß das Salzbad gänzlich nach einer Seite fließt. Hier halten nun zwei Assistenten eine starke Glasstange quer über die Schale, der Shirting wird in die Flüssigkeit getaucht und dann über die

Glasstange gezogen, wodurch er von der überflüssigen Flüssigkeit befreit wird, worauf man ihn zum Trocknen aufhängt.

Das Sensibilisiren oder Silbern geschieht in derselben Weise in einem Raume mit gelb verglasten Fenstern. Der Shirting wird eingetaucht, über eine Glasstange gezogen und zum Trocknen aufgehängt. Das Silberbad ist folgendermaßen zusammengesetzt:

Salpetersaures Silber .	4	Gewichtstheile,
Citronensäure	1	„
Wasser	140	„

Die Vergrößerungen werden mittelst des elektrischen Lichtes gemacht; man benützt einen Siemens'schen Apparat, getrieben durch eine Maschine von sechs Pferdekraft. Ein Licht von 6000 Kerzen bedient drei Vergrößungsapparate, die so nebeneinander gestellt sind, daß ihre Achsen alle auf das elektrische Licht gerichtet sind. Das Licht befindet sich im Brennpunkte der Condensationslinse eines jeden Apparates. Diese concentriren die Strahlen in einen Lichtkegel, in welchen man das zu vergrößernde Negativ stellt. Das vergrößerte Bild wird direct auf Shirting projicirt, welcher an einem auf Schienen laufenden Schirme aufgespannt ist. Die Entfernung des Schirmes von dem Objectiv betrug bei dem Bilde, welches wir sahen, circa 15 Fuß.

Die Exposition dauert in der Regel zwischen 10 und 30 Minuten, wobei es der Schätzung des Operateurs überlassen bleiben muß, das Richtige zu treffen. Nach der Exposition war auf dem Papiere bereits ein schwacher Umriß des Bildes sichtbar.

Der Shirting, welcher, beiläufig gesagt, durch das vorhergegangene Salzen und Sensibilisiren durchaus nicht

steifer geworden ist, als vorher, wird nun wieder in das Wachstuch gebracht und in einer der Schalen entwickelt. Der Entwickler ist folgendermaßen zusammengesetzt:

Pyrogallussäure . . .	10	Theile,
Citronensäure	45	„
Wasser	410	„

Wie man sieht, ist der Entwickler ziemlich sauer. Er wird zum Gebrauche auf circa 30° R. erwärmt, wirkt aber trotzdem ziemlich langsam. Das Bild kommt langsam, nach acht Minuten ist die Entwicklung beendet. Ein Gehilfe drückt das Bild zu einem Klumpen zusammen, und wäscht es wie ein gewöhnliches Stück Wäsche. An Wasser läßt man es nicht fehlen, und so wandert das Bild von einem Waschfaß zum andern, bis alle löslichen Salze daraus entfernt sind.

Jetzt wird das Bild getont, was auf die gewöhnliche Weise mittelst Gold geschieht, dann fixirt und nun einer Wäsche unterworfen, die noch weit gründlicher ist, als die vorige, und da man dem Zeuge so viel bieten kann, so ist die Wässerung desselben nicht nur zuverlässiger, sondern auch schneller beendet, als die eines Papierbildes.

Das Bild erscheint nach dem Trocknen ziemlich rauh, da alle Fasern des Zeuges in die Höhe stehen; es wird daher gewachst. Unter Erwärmung wird eine halbflüssige Masse hineingetrieben; dadurch wird das Bild glatt, erhält Brillanz, die Schatten werden transparenter und die Lichter leiden nicht.

IV. Hochätzung in Halbton für Typendruck
nach Matrizen von Naturaufnahmen, getuschten Zeichnungen, Photogrammen etc. *)

(Die Methode ist auch für Tiefätzung oder Steindruck verwendbar.)

Im Vorhinein wird für Manchen die Bemerkung nicht überflüssig sein, daß der schönste Typendruck niemals mit einem Tiefdruck in wirklichen Halbtönen oder gar mit einer Silber-Photographie verglichen werden kann, weil es sich beim Typendruck in Halbtönen nur um die Ueberführung der Halbtöne in vollkommen schwarze Linien oder Punkte handeln kann, welche durch ihre verschiedene Größe und Distanz einen dunkleren oder helleren Ton darstellen, ganz analog einem lithographischen Kreidestein; hiermit ist es aber zugleich ausgesprochen, daß mindestens nach entsprechender Einübung und Geschicklichkeit derselbe künstlerische Effect erreicht werden kann, welchen ein schöner Lithographendruck bietet.

Nun zur Sache. Wenn wir das Negativ einer Linie oder eines Punktes copiren, so wird bekanntlich die Linie oder der Punkt um so breiter und derber ausfallen, je länger wir exponiren; dies geschieht so weit, daß zwei dicht neben einander stehende Linien oder Punkte (innerhalb gewisser Grenzen) endlich zusammenwachsen.

Unterstützt wird diese Erscheinung, wenn die deckenden Zwischenräume, welche weiß bleiben sollen, bei verlängerter Exposition etwas Lichtwirkung durchlassen.

Wenn wir eine Reihe von feinen Linien in Abständen von circa $^1/_2$ Millimeter unter einer empfindlichen Schicht dem zerstreuten Licht aussetzen und stufenweise bedecken, so

*) Siehe Photogr. Mitth. 20. Jahrgang, Heft 9.

daß die erste Stufe eine normale Exposition, die weiteren Stufen eine zwei- bis vierfache Ueberexposition empfangen haben, so wird die erste Stufe dem Originale entsprechen, die folgenden sichtlich dickere Linien aufweisen, bis eine volle Vereinigung stattgefunden hat.

Dieselbe Erscheinung findet statt, wenn wir statt abzudecken, unter Anwendung eines mehr oder minder dichten Halbtones exponiren; wo die Linien klar liegen, werden sie sich nach hinlänglicher Exposition geschlossen haben, während sie unter der am wenigsten durchsichtigen Deckung (dunkelster Halbton) in ihrer richtigen Dimension erscheinen werden. Es muß nämlich so lange exponirt oder eigentlich überexponirt werden, bis in jener Stufe, welche annäherungsweise die feinsten Töne in den Lichtern darstellen soll, die Linien oder Punkte deutlich genug entwickelt sind.

Nach dieser Auseinandersetzung wollen wir zur Praxis übergehen. Von diesem Factum des Zusammenwachsens kann bei Aufnahmen im größeren Maßstabe, die ein gröberes Korn oder Linien vertragen, directer Gebrauch gemacht werden. Man bringt zwischen Negativ und einem empfindlichen photolithographischen Papiere eine Lage von geraden oder gekrümmten Linien oder Punkten an, oder besser, ein entsprechendes Korn, indem man entweder ein solches auf das Negativ aufcopirt oder überträgt, oder auch ein sehr dünnes Kollodionhäutchen, welches mit einem Bilde des Kornes oder der Linien versehen ist und schwarz zwischen Negativ und dem empfindlichen Papiere liegt. Uebercopirt wird in allseitig einfallendem Lichte so lange, bis das Korn u. s. w. auch in den lichten Stellen deutlich erkennbar und in den tiefsten Stellen dagegen geschlossen erscheint, was man mit einer Loupe recht deutlich erkennen kann. Die weitere Procedur versteht sich von selbst. Die Copie wird wie bei der gewöhnlichen

Photolithographie eingeschwärzt oder mit flüssigem Aetzgrunde übergossen, entwickelt, auf die Zinkplatte oder auf einen Stein übertragen, die allenfalls zu voll gekommenen Lichter ausgenadelt (retouchirt) und nun die Hochätzung durchgeführt.

Vortheilhaft ist es, das Original im größeren Formate aufzunehmen, als man zu Drucken beabsichtigt, das auf dem photolithographischen Papier entwickelte Kornbild auf Kreidepapier überzudrucken, dieses zu retouchiren und nun neuerdings reducirt aufzunehmen. Will oder muß man jedoch ein bereits vorhandenes Negativ benützen, das in sehr verkleinertem Maße aufgenommen ist, und daher nur ein feines Korn verträgt, so kann man entweder von einer Copie auf Papier oder Glas ein vergrößertes Negativ herstellen, gröberes Korn anwenden, und das erhaltene Resultat wieder beliebig reduciren, oder man copirt die Matrize mit einer Zwischenlage von entsprechend feinem Korn auf eine trockene Emulsionsplatte, verlängert, dem Princip entsprechend, die Exposition und erzeugt von diesem in ein Kornbild umgewandelten Positiv, wieder mit normaler Exposition, ein Negativ auf einer Emulsionsplatte.

Das Positiv kann für eine Tiefätzung, das Negativ für eine Hochätzung benützt werden. Ferner kann man entweder die Tiefätzung zu einem Umdruck auf Stein oder das gewonnene Kornnegativ zu einer photolithographischen Uebertragung benützen. Es ist sonach hiermit eine Methode gegeben, die für Typendruck, Steindruck und Tiefdruck gleich geeignet ist.

Das entsprechende Korn ist jenes, welches die Runzeln einer allgemeinen belichteten Lichtdruckplatte giebt. Durch die Dicke der aufgegossenen Gelatine und durch die Dauer der Belichtung hat man es ganz in der Hand, ein gröberes oder feineres Runzelkorn zu erzeugen; man fertigt sich eine

Anzahl verschiedener Platten und wählt nach Geschmack oder Bedarf aus.

Das gewünschte Korn erhält man jedoch nicht durch die gewöhnliche Lichtdruck-Manipulation, sondern dadurch, daß man die belichtete, gründlich gewässerte und gut getrocknete Platte mit Druckfarbe überreibt, wischt und wieder gut abputzt, gerade so, wie der Kupferdrucker eine gestochene oder heliographische Platte behandelt, und diese eingeschwärzte Kornplatte nun als Muttermatrize für beliebige Copirungen benützt.

Auch mit der Staubmaschine kann man auf einer Glasplatte ein beliebiges Korn erzeugen und diese als Matrize benützen, natürlich darf das Korn nicht gar zu fein sein, da es für diese Anwendung, besonders im Typendruck, sonst nicht geeignet wäre.

Im Allgemeinen hat man dahin zu streben, daß die durchsichtigen und undurchsichtigen wurmartigen Linien oder Punkte oder eines angewendeten Rasters gleichartig sind, die durchsichtigen Linien oder Punkte sollen gleich groß sein, wie die undurchsichtigen; sind die deckenden Punkte zu weit von einander, so können sie schwer zusammen wachsen; sind sie zu enge, so wachsen selbe zu früh zusammen.

Einige Proben werden bald Aufklärung geben und einige Mühe ist um so weniger zu scheuen, da die gewonnene Mutterplatte beliebig oft copirt werden kann.

V. Chemische Photometrie.

Warnerke's Sensitometer.

Dieses Instrument ist zur Bestimmung der Lichtempfindlichkeit von Negativplatten bestimmt. Dasselbe zeigt im Princip eine Aehnlichkeit mit Vogel's Photometer, nur daß die Scala durch Reliefdruck hergestellt, ähnlich wie in diesem Instrument geordnet ist und von 1—25 in geometrischem Verhältniß an Undurchsichtigkeit zunimmt.

Das Instrument selbst hat die Einrichtung eines kleinen Copirrahmens. In demselben liegt statt einer Glasplatte die auf Glas gedruckte transparente Scala. Ueber derselben befindet sich ein Schieber (ähnlich einem Cassettenschieber) zum Lichtabschluß. Ueber diesen placirt man die leuchtende Platte und öffnet (im Dunkelzimmer) den Schieber eine Minute nach deren Erregung. Dann nimmt man die empfindliche Platte heraus und entwickelt sie. Nöthig ist, daß man stets denselben Entwickler von genau gleicher Zusammensetzung und womöglich gleicher Temperatur anwendet und ihn stets eine bestimmte Zeit wirken läßt.

Warnerke's Scala hat auch den Mangel, daß sie mit einem Pigment gefärbt ist, dessen Durchsichtigkeit für das Licht eine auswählende ist. Die meisten Pigmente, die hierzu vorgeschlagen werden, selbst die schwarzen, haben eine gelbliche Tinte und die Folge davon ist, daß das Licht beim Durchgang durch die verschieden dicken Lagen eine Veränderung seiner Quantität erleidet.

Bei allen diesen Photometersystemen werden ungleiche Helligkeitsgrade dadurch hergestellt, daß man das Licht durch verschiedene Dicken eines absorbirenden Mediums verschieden stark abwäscht.

Nun giebt es auch ein anderes Abschwächungsmittel, bei dem man eines Mediums (welches das Licht infolge der ungleichen Farbenabsorption verändert) nicht bedarf. Das sind die Blenden oder Diaphragmen, deren sich jeder Photograph bedient, wenn auch nicht gerade zu photometrischen Versuchen.

Zu letztgedachtem Zweck benützte sie wohl zuerst der Physiker Dove. Nach ihm construirte Taylor nach demselben Princip ein Pigmentdruck-Photometer 1869. Dieses besteht aus einem Holzblock, in den eine Anzahl Röhren gebohrt sind, diese Röhren sind mit einem Blech gedeckt, in das eine Anzahl genau gleicher Oeffnungen gebohrt sind. Es ist klar, daß die Helligkeit innerhalb der Röhren, wenn man das Instrument dem hellen Himmel exponirt, der Anzahl der Oeffnungen proportional sein wird. Diese werden sich in dem zum Beispiele dargestellten Falle verhalten wie 3 : 4 : 5 : 6 : 7 : 8 : 9 : 10 : 15 ꝛc. Demnach wird auch ein Streifen Photometerpapier, unter solchen Oeffnungen exponirt, sich unter den letzteren rascher färben, als unter den ersteren.

Professor Dr. Vogel, längst bekannt als Autorität auf dem Gebiete der Photometrie, hat dies Instrument wesentlich geändert und zum sicheren Gebrauch fertig gemacht, welches als „Vogels Röhrenphotometer" allgemein geschätzt und eingeführt ist. Die sehr ausführliche Beschreibung, welche keine Abkürzung zuließ, befindet sich in dem öfter citirten Werke desselben, Seite 62 u. ff., worauf wir die sich besonders hierfür Interessirenden verweisen müssen.



Dritter Theil.

Optik und Mechanik.

Gleichen Schrittes mit der Vervollkommnung der Photographie sind von jeher die „Optik“ und „Mechanik“ gegangen, so daß man ohne Uebertreibung behaupten kann, daß ohne die Letzteren gar Manches noch unerreicht wäre, worauf wir heute mit Befriedigung zurückblicken.

In keiner Periode dieser gemeinsamen Arbeiten ist soviel Neues und wesentlich Anderes, Besseres zu Tage getreten, wie in den letzten 4—5 Jahren, in welchen das neue „Chromsilbergelatine-Verfahren“ zum herrschenden geworden ist; denn nicht allein die Linsenconstruction, auch die technisch-mechanische Ausführung der zeitgemäßen und zweckentsprechenden Utensilien hat große Verbesserungen erfahren.

Allen einzelnen Gegenständen eine eingehende Erklärung zu widmen, ist in Anbetracht des Zweckes, wie des gebotenen Umfanges dieses Werkes ganz unthunlich, weshalb wir, soweit es sich um die optischen Instrumente, die Objective, handelt, das Wissenswertheste, daneben auch das so sehr häufig Unbeachtete ausführlicher bringen werden, hingegen die neueren mechanischen Arbeiten, namentlich Tischlereien u. dgl. möglichst kurz erwähnen, weil anzunehmen, daß die wesentlichen Details schon aus der Anschauung (der bildlichen Darstellungen) jedem Photographen erkenntlich sind.

Betreffs der Ersteren folgen wir im Wesentlichen den freundlichen Mittheilungen der Herren Voigtländer u. Sohn in Braunschweig und dann der optischen Industrie-Anstalt zu Rathenow, deren Fabrikate sich eines allgemein anerkannten Rufes erfreuen. Steinheil's „Antiplanet" findet sich gleichfalls erwähnt, doch gingen uns die, wie auch von den genannten Firmen erbetenen und erhaltenen Details, noch nicht zu, weshalb uns ein näheres Eingehen darauf erst später möglich ist.

Beiden erstgenannten Firmen, wie auch der Firma J. F. Schippang u. Co. sagen wir gern an diesem Orte unseren Dank für die bereitwillig ertheilten Notizen.

Bekanntlich bediente sich Daguerre anfänglich einer Camera mit einem einfachen achromatischen Objective, dessen geringe Lichtstärke ihn zwang, sich auf die Aufnahmen lebloser Gegenstände zu beschränken, bis Voigtländer u. Sohn in Braunschweig 1840 mit dem von ihnen construirten ersten Doppel-Objective auftraten, durch dessen Lichtstärke und sonstige hervorragende optische Eigenschaften zuerst die Möglichkeit geboten wurde, Porträts aufzunehmen.

In der letzten Zeit haben dieselben in der Stellung der Linsen zu einander einige Abänderungen eintreten lassen, um eine bessere Ebenheit des Bildes und eine noch größere Tiefe desselben zu erzielen, eine Construction, welche auf dem gleichen Principe basirt, wie die neuen Supplement-Hinterlinsen.

Alle diese Objective sind mit Centralblenden versehen, deren Gebrauch den Vortheil gewährt, bei verhältnißmäßig geringem Lichtverlust gleichmäßige Schärfe über die ganze Bildfläche und größere Tiefe des Bildes zu erzielen.

Die angegebenen Brennweiten sind als diejenigen der Aequivalent-Linsen zu verstehen, d. h. jener einfachen

Sammellinsen, welche ein gleich großes Bild geben. Es ist hierbei nicht zu übersehen, daß, während für einfache dünne Sammellinsen bei Parallelstrahlen die Entfernung des Bildes von der Linse auch zugleich die Aequivalent-Brennweite derselben ist, also direct gemessen werden kann, dies bei Combinationen von zwei oder mehr Linsen nicht mehr der Fall ist. Um daher in der Praxis die Brennweiten solcher Combinationen bestimmen zu können, schlagen wir die folgende von uns in Anwendung gebrachte Methode vor: man stelle die Camera so auf, daß das Bild eines Gegenstandes in natürlicher Größe erscheint, und markire diese Stellung der matten Scheibe, dann stelle man auf ein möglichst entferntes Object ein, die Differenz dieser beiden Einstellungen ergiebt die Aequivalent-Brennweite des Objectivs.

In Bezug auf das Verhältniß der Oeffnung zur Brennweite — der Lichtstärke — zerfallen diese Porträt-Objective in mehrere Abstufungen, deren besondere Eigenschaften bei Anführung der Objective berührt werden; früher wurden, um eine noch größere Tiefe in der Zeichnung zu erzielen, speciell für große Gruppen-Aufnahmen Objective mit sehr langer Brennweite angefertigt, jetzt ist aber gänzlich davon Abstand genommen, weil dieselben neuerdings durch das „Euryskop“ vollständig ersetzt worden sind; denn diese leisten in Bezug auf Tiefe und bessere Ausarbeitung des Bildes weit mehr als man durch Porträt-Objective je zu erreichen im Stande ist.

I. Ueber Wahl und Anwendung der Porträt-Objective

äußern sich Voigtländer & Sohn:

Die Wahl eines Objectivs für einen bestimmten Zweck ist selbstverständlich von verschiedenen Umständen und den an dasselbe gemachten Ansprüchen abhängig, und zwar sind es die Größe des zu erzielenden Bildes, die Lichtkraft des Instrumentes und die Länge des Ateliers, welche die maßgebenden Factoren bei der Wahl eines Objectivs bilden.

Erfahrungsgemäß giebt jeder Photograph einem lichtstarken Objective, also jenem mit kurzer Brennweite*), den Vorzug vor einem lichtschwächeren, da erstere einen viel plastischeren Effect hervorbringen, während letztere das Bild stets flacher erscheinen lassen, und wird sich, um diesen Vortheil auch wirklich zu haben, lieber für ein Instrument größerer Gattung entschließen, als, um durch Anwendung von kleineren Blenden mit einem kleineren Objective ein größeres, tieferes Bild zu erreichen, der Lichtstärke wieder verlustig gehen. Als Richtschnur für die zu erreichende Bildgröße möge hierbei dienen, daß die Größe der Person selbst in dem Bilde höchstens die Hälfte der angegebenen Plattengröße betragen soll. Die Instrumente gestatten selbstverständlich noch eine größere Ausdehnung, doch werden die Bilder in Bezug auf perspectivische Richtigkeit dann einen unschönen Eindruck machen, daher eine Ueberanstrengung des Objectivs hinsichtlich der zu erzielenden Bildgröße ganz entschieden zu verwerfen, und die Anwendung eines entsprechend größeren Instrumentes vorzuziehen ist.

*) Voigtländer hebt die lichtstarken Objective durch ein „B" hervor.

Die Anwendung lichtstarker Objective hat ferner den Vortheil, daß sich nöthigenfalls eine größere Ausdehnung des Bildes durch die Anwendung entsprechender Blenden erreichen läßt, während man in einem lichtschwächeren Instrumente wohl eine größere Tiefe hat, solche jedoch durch keine Hilfsmittel schneller arbeitend, also lichtstärker, machen kann. Für die Wahl eines Objectivs zu Visitkartenbildern möge Nachstehendes die Entscheidung geben.

Handelt es sich lediglich um Aufnahme von

a) Kinderbildern,

so ist Objectiv Nr. 3 B*) das entsprechendste, da es außerordentlich schnell arbeitet und eine genügende Bildgröße liefert; es bedarf einer Atelierlänge von 16 Fuß (5 Meter). — Für stehende Figur ist jedoch Objectiv Nr. 3, viel besser aber noch Nr. 4 zu empfehlen; ersteres, Nr. 3, nur in dem Falle, wenn eine nicht genügende Länge des Ateliers vorhanden ist, um Nr. 4 verwenden zu können. Nr. 3 bedarf 18 Fuß (5,5 Meter), Nr. 4 21,5 Fuß (6,8 Meter).

b) Für Brustbilder in Visitgröße

ist das Objectiv Nr. 4 B*) das geeignetste, da es vermöge seiner großen Lichtstärke außerordentlich plastisch zeichnet und ein prachtvolles Relief hervorbringt.

Für Elisabeth-, respective Victoria-Format, sind die passendsten Instrumente Objectiv Nr. 5 und Nr. 5 B, das letztere wegen seiner größeren Lichtstärke, vorzuziehen. Nr. 5 ist vielleicht das vielseitigste und das am meisten im Gebrauch befindliche Instrument, da es sowohl für Visitenkarten als auch für obiges Format zu verwenden ist, und sogar bei

*) Bezieht sich auf Voigtländer's neuestes Preisverzeichniß photographischer Objective vom August 1883.

nicht zu weit gehenden Ansprüchen, also „im Nothfalle" für Cabinetbildergröße genügt. Nr. 5 bedarf für Visitkartenbilder eine Länge des Ateliers von 26 Fuß (8,2 Meter), Nr. 5 B einer solchen von 21,5 Fuß (6,8 Meter).

Dieselben Autoren fahren fort:

Bei der Wahl eines Objectivs für

c) Cabinetbilder

dürfte hauptsächlich die disponible Länge des Ateliers in Frage kommen, und wird unter den für diesen Zweck von uns construirten Objectiven für sämmtliche in Betracht kommende Fragen sicherlich eines die gewünschten Eigenschaften besitzen.

Als das kleinste für Cabinetbilder nur „im Nothfalle" zu verwendende Objectiv ist oben Nr. 5 bezeichnet worden, es bedarf hierzu eines Ateliers von 20 Fuß (6 Meter); eine gleiche Länge ist für Objectiv Nr. 6 B erforderlich, dieses giebt gleich große Bilder wie Nr. 5, nur sind diese, weil Nr. 6 B infolge seiner größeren Oeffnung einen größeren Winkel umfaßt, besonders an den Rändern besser ausgearbeitet, dann aber arbeitet Nr. 6 B überhaupt schneller, plastischer als Nr. 5.

Die eigentlichen Instrumente für Cabinetbilder sind Nr. 6 und Nr. 7 B; Atelierlänge 26, respective 30 Fuß (7,5, respective 9 Meter). — Für kleine Gruppen von 2 bis 4 Personen in Cabinetformat dürfte das Objectiv Nr. 7 das vorzüglichste sein; es arbeitet seiner längeren Brennweite wegen tief, bei vorzüglicher Lichtstärke, bedarf einer Atelierlänge von 33 Fuß (10 Meter) und wird, wenn diese Länge vorhanden ist, als das ausgiebigste Instrument für Cabinetbilder hinzustellen sein.

Wenn die Lichtstärke weniger in Betracht gezogen wird und es darauf ankommt, ein möglichst billiges Objectiv

für Cabinetbilder zu erhalten, so ist Objectiv Nr. 5 A zu empfehlen. Dasselbe arbeitet sehr tief, daher für Gruppen gut verwendbar, hat aber im gleichen Maße die Nachtheile lichtschwacher Instrumente. Es benöthigt einer Länge des Ateliers von 26 Fuß (7,5 Meter).

Wir bemerken hierbei, daß bei den zur Aufnahme von Visitkarten- und Cabinetbildern angegebenen erforderlichen Atelierlängen diese Länge für Standbilder, also die größte erforderliche, zu Grund gelegt ist, und daß der nöthige Raum zur Gruppirung und zur Aufstellung des Apparates mit inbegriffen und reichlich bemessen ist.

Die unter Rubrik 3 aufgeführten Objective haben eine geringere Lichtstärke, besitzen aber den Vortheil einer tieferen Zeichnung; Nr. 5 A ist hauptsächlich zur Aufnahme von Gruppen in Größe von Cabinetbildern bestimmt.

Die Objective Nr. 8 und 9 dienen für größte Bilder, sowohl Brustbilder als ganze Figur. Handelt es sich um Aufnahme sehr großer Gruppen, wobei eine sehr große Tiefe der Zeichnung erforderlich ist, so sind hierfür die später aufgeführten Euryskope, besonders jene von $2\frac{1}{2}$ Zoll ($_{65}$) Oeffnung aufwärts, Nr. 4, 5, 6 und 7 unübertrefflich.

II. Objective zur Aufnahme von Gruppen, Landschaften und Reproductionen, Euryskope.

Die vielseitige Verwendbarkeit, welche diese Objective vermöge ihrer großen Tiefe und Schärfe in Verbindung mit einer ganz außerordentlichen Lichtkraft zur Aufnahme von Gruppen, Landschaften und Reproductionen gestatten, hat denselben seit deren erstem Erscheinen eine stets zunehmende Verbreitung und Beliebtheit gesichert.

In letzterer Zeit ist es uns nun gelungen, die schon bedeutende Lichtstärke dieser Euryskope noch ganz beträchtlich zu steigern, so daß die heutige Construction nahezu noch einmal so schnell arbeitet als die frühere. Da ferner die photographische Technik durch Einführung der sehr lichtempfindlichen Trocknenplatten auch ihrerseits einen eminenten Fortschritt zu verzeichnen hat, so dürften die Euryskope unter Umständen selbst für Einzelporträts im Atelier vorzügliche Resultate ergeben. Hauptbestimmung der Euryskope ist jedoch die Aufnahme von Gruppen in und außerhalb des Ateliers, zu welchem Zwecke sie Unübertroffenes leisten; dann die Aufnahme von Landschaften, worin sie nur durch die später angeführten Weitwinkel-Euryskope in speciellen Fällen übertroffen werden.

Selbstverständlich hat mit der Steigerung der Lichtstärke die Größe des Bildes eine entsprechende Einbuße erleiden müssen, dieser Umstand ist jedoch im Vergleich mit dem durch erstere gebotenen wesentlichen Vortheile von keinem Belang. Die in dem Verzeichnisse angegebenen Bildgrößen sind jedoch knapp bemessen und dürften sich in der Praxis je nach mehr oder weniger beanspruchter Randschärfe als größer herausstellen.

III. Euryskopische Objective mit großem Bildwinkel für Reproductionen und Landschaften. Weitwinkel-Euryskope.

Da es unter Umständen, besonders bei Aufnahme von Reproductionen wünschenswerth erscheint, einen möglichst großen Bildwinkel zu erreichen, so haben wir uns veranlaßt gesehen, die Construction der gewöhnlichen Euryskope, welche auf Erreichung einer möglichst großen Lichtstärke gerichtet

ist, dahin abzuändern, daß dieselben den Vortheil eines großen und ebenen Bildes besitzen, wobei es allerdings unbedingt nothwendig war, die Helligkeit eine Einbuße erleiden zu lassen.

Auch zur Aufnahme von Landschaften, wo die für die gewöhnlichen Euryskope nothwendige Entfernung vom Gegenstande nicht vorhanden ist, eignen sich diese Weitwinkel-Euryskope ganz vorzüglich, da sie Objecte, welche bei den gewöhnlichen Euryskopen schon gar nicht mehr in's Bild fallen würden, noch vollkommen darin aufnehmen. Zu letzterem Zwecke sollen hauptsächlich die kleineren Nummern dienen, während die größeren besonders für Reproductionen bestimmt sind.

Die kleinen Nummern von Nr. 00 bis Nr. 4 incl. sind mit Rotationsblenden versehen, und ist deren Fassung so eingerichtet, daß alle sechs Größen in einen und denselben Camera-Ring schrauben, was auf Reisen von Vortheil ist; und sie sind außerdem so compendiös, daß sie leicht in der Tasche getragen werden können.

In dem Nächstfolgenden geben wir die Anweisungen der „optischen Industrie-Anstalt von E. Busch in Rathenow" über alle auf die Wahl, den Gebrauch und die Leistung der photographischen Objective.

Es finden sich darin so treffende Bemerkungen, daß wir die Beachtung dieser Aufzeichnungen dringend empfehlen, und umsomehr auf Erfolg rechnen dürfen, als reichliche Illustrationen, das Gesagte veranschaulichen. Was die Wahl der Objective für die verschiedenen Aufnahmen, die dem Fachphotographen vorkommen können, betrifft, so ist dieselbe ebensowohl von der Größe der Bildfläche, wie dem Original u. A. m. abhängig, was a priori jedem Praktiker geläufig sein soll, allein sehr häufig unbeachtet gelassen wird. Da wird man aber zugeben müssen, daß sich jeder selbst im

hohen Grade schädigt, wenn er mit geschlossenen Augen, ohne Nachdenken und Prüfung seine Objective wählt, um Aufnahmen damit zu machen, denen sie in keiner Weise genügen können, und doch findet man gerade bei diesen Herren die häufigsten Klagen über alles Mögliche, nur nicht über die eigene Nachlässigkeit. Daß aber die vorzüglichen Leistungen hervorragender Photographen zum bedeutenden Theile ihren guten Apparaten zu danken sind, ohne welche Aehnliches überhaupt nicht zu schaffen ist, dürfte bekannt genug sein, um noch im Besonderen betont werden zu müssen.

Nicht die Mühe, der Fleiß, die Sorgfalt u. A. m. kann die Leistung entsprechender Apparate ersetzen, also wähle man diese stets nach Bedarf.

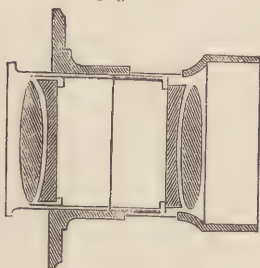
IV. Ueber die Bestimmung der Brennweite der Objective.

Wenn man ein Objectiv auf einen sehr entfernten Gegenstand einstellt und die Entfernung zwischen der matten Tafel und derjenigen Fläche des Objectivs, welche dieser zugekehrt ist, mißt, so nennt man im Allgemeinen diese Entfernung „die Brennweite des Objectivs.“ Diese Art der Bestimmung der Brennweite unterliegt keinem Zweifel, sobald es sich um Objective handelt, welche aus einer einzigen, achromatischen Combination bestehen. Sobald aber die Objective zwei oder drei Combinationen enthalten, (Fig. 26), kann man zwei verschiedene Brennweiten annehmen. Entweder bestimmt man dieselbe nach der eben angegebenen Anweisung, oder man bestimmt sie, indem man, vorausgesetzt, daß das Objectiv auf einen entfernten Gegenstand eingestellt ist, die Entfernung des optischen Mittelpunkts, in welchem die Kreuzung der

Strahlenachsen erfolgt, von der matten Tafel angiebt. Bei einfachen achromatischen Objectiven sind beide Brennweiten nahezu gleich, weil der optische Mittelpunkt im Objectiv selbst liegt. Bei Objectiven, welche aus zwei oder drei Combinationen bestehen, sind beide aber sehr verschieden. Bestimmt man die Brennweite eines Objectivs, gleichviel, ob dasselbe aus einer, zwei oder drei Combinationen besteht, vom optischen Mittelpunkte aus, so sind die im Bilde dargestellten Gegenstände stets von gleicher Größe mit den von irgend einem anderen Objectiv gleicher oder anderer Construction dargestellten, wenn die Brennweiten beider Objective gleich sind, und diese in gleicher Entfernung auf denselben Gegenstand eingestellt werden. Um Irrthümer zu vermeiden, bezeichnet man die vom optischen Mittelpunkt aus bestimmte Brennweite der aus zwei oder drei Combinationen bestehenden Objective als die der äquivalenten einfachen achromatischen Linse, weil die Objective, deren Brennweite auf diese Weise bestimmt ist, sich in Bezug auf die Größe der dargestellten Gegenstände stets wie die einfachen, nur aus einer einzigen Combination bestehenden Objective verhalten und deshalb auch in Betreff dieser Größen einen Vergleich mit einander gestatten. Man hat also bei dieser Art, die Brennweite zu bestimmen, den Vortheil, daß man ohne Schwierigkeit sich über das Größenverhältniß der Gegenstände des Bildes zweier Objective unterrichten kann, weil die Größen, vorausgesetzt, daß die Einstellung auf einen sehr entfernten Gegenstand stattfindet, sich genau wie die Brennweiten verhalten, was nicht der Fall ist, sobald man die Brennweite nach der anderen Methode mißt, und es sich um den Vergleich zweier Objective verschiedener Construction handelt. Ist die Brennweite die der äquivalenten einfachen Linse, und wird das Objectiv auf einen sehr entfernten

Gegenstand eingestellt, so verhält sich die Entfernung desselben zu der Brennweite wie die wirkliche Größe des Gegenstandes zu seiner Größe im Bilde. Annähernd richtig ist dieses Verhältniß auch bei nahen Gegenständen, und kann daher als Anhaltspunkt für die Größe der darzustellenden Gegenstände bei der Wahl des anzuwendenden Objectives dienen. Vielen Photographen ist jedoch mit der Bestimmung der Brennweite, welche von der hinteren Fläche des Objectives aus gemessen wird, mehr gedient, weil sich darnach die Tiefe der Camera leichter berechnen läßt.

Fig. 26.



Die äquivalente Brennweite eines Objectivs wird auf folgende Weise bestimmt. Man entfernt ein mit einer mathematischen Figur oder mit einer kurzen Linie versehenes Papier so lange vom Objectiv, bis das scharf eingestellte Bild auf der matten Tafel genau dieselbe Größe wie das Original hat. Der vierte Theil der Entfernung zwischen dem Original und dem Bilde auf der matten Tafel ist dann die Brennweite der äquivalenten einfachen Linse.

Stellung der Linsen eines Porträt-Doppelobjectives in der Fassung.

(System Petzval.)

Behufs Reinigung der Linsen von eingedrungenem Staube ist das Auseinandernehmen nicht zu umgehen, weshalb es aber nothwendig, die richtige Stellung genau zu kennen. Zu diesem Zwecke bringen wir in obenstehender Fig. 26 dieselbe zur Anschauung, weil durch ein unrichtiges Einsetzen derselben die Leistung des Objectives zerstört wird.

V. Ueber die Anwendung der Centralblenden, Wahl der Porträt-Doppelobjective in Bezug auf Lichtkraft, Tiefe der Schärfe und Größe des Bildes, über die Entfernung der Achse des Objectes vom Fußboden und über die Einstellung der Objective.

Zu jedem Porträt-Doppelobjectiv gehört eine Reihe von Centralblenden für Porträt-Aufnahmen und eine kleine für Landschafts-Aufnahmen, von außen einschiebbar. Im Allgemeinen dienen die großen Blenden für Brustbilder, die mittleren für stehende Personen und die kleinen für Gruppen. Zu denjenigen Porträt-Doppelobjectiven, welche auch zu stereoskopischen Landschafts-Aufnahmen angewendet werden, wird außer den Porträtblenden eine Reihe von Landschaftsblenden geliefert. Selbstverständlich hängt die Wahl der Blenden von der Intensität des Lichtes ab, große Blenden geben indeß weniger scharfe Bilder, und die Schärfe, sowie auch die Tiefe der Schärfe, worunter man die möglichste Uebereinstimmung der Schärfe verschieden entfernter Punkte versteht, nimmt zu, je kleiner die angewendete Blende ist. In dem Verhältniß, wie die Oeffnung der Blende abnimmt, nimmt die Zeit zur Aufnahme eines Bildes zu. Bei Anwendung der kleinsten Blende ist man im Stande, auch Landschaftsbilder mit dem Porträt-Doppelobjectiv aufzunehmen, und zeigen solche dann eine ganz vorzügliche Tiefe der Schärfe. Auch Reproductionen lassen sich mit der kleinsten Blende, der sogenannten Landschaftsblende, aufnehmen, doch ist hierbei zu berücksichtigen, daß die Porträt-Doppelobjective Petzval'scher Construction zu diesem Zweck nur angewendet werden können, wenn in Bezug auf die Richtigkeit der Zeichnung eine mathematische Genauigkeit nicht erforderlich

ist. Im letzteren Fall sind die später aufgeführten Triplet-Objective anzuwenden.

Eine nothwendige Eigenschaft guter Objective ist die Lichtkraft; diese ist aber abhängig von der Wahl der Glasmasse (solche soll möglichst farblos sein), von der sorgfältigen Politur und von der Brennweite der Objective im Vergleich zu deren Oeffnung (Durchmesser). Je kürzer die Brennweite im Vergleich zur Oeffnung ist, desto mehr Lichtkraft besitzt das Objectiv, desto weniger Tiefe der Schärfe zeigt es aber auch; Lichtkraft und Tiefe der Schärfe stehen in einem entgegengesetzten Verhältniß zu einander und deshalb ist es gut, nicht übertriebene Ansprüche an die Lichtkraft eines Objectivs zu stellen. Die Lichtverhältnisse sind nicht überall gleich; sie differiren nach der geographischen Lage des Ortes, daher man im Norden im Allgemeinen lichtkräftigere Objective als im Süden anwendet, ferner nach der mehr oder weniger günstigen Anlage des Ateliers und schließlich nach der Jahres- und Tageszeit, so daß man im Winter und überhaupt bei abnehmendem Lichte den lichtkräftigeren Objectiven den Vorzug giebt. Es werden deshalb verschiedene Systeme von Objectiven in Bezug auf Lichtkraft angefertigt.

Busch's System 00 hat im Verhältniß zum Durchmesser der Objective die längste Brennweite, die geringste Lichtkraft, dafür aber auch bei entsprechend großer Entfernung vom Gegenstand die größte Tiefe der Schärfe und das größte Bild.

„System 0 und demnächst System I haben eine verhälnißmäßig kürzere Brennweite, etwas größere Lichtkraft, etwas geringere Tiefe der Schärfe und ein kleineres Bild.

„System II hat eine noch kürzere Brennweite und größere Lichtkraft, dagegen nimmt die Tiefe der Schärfe und die Größe des Bildes wieder ab.

„System III und IV haben die kürzeste Brennweite, die größte Lichtkraft, die geringste Tiefe der Schärfe und das kleinste Bild."

Man wendet die letzten beiden Systeme nur in solchen Fällen an, wo die größte Schnelligkeit, wie z. B. bei der Aufnahme von Kindern, erforderlich ist, ebenso auch in sehr lichtschwachen Ateliers oder bei trübem Wetter.

Da bei diesen beiden Systemen III und IV die Schärfe am Rande verglichen mit der in der Mitte zurückbleibt, so sind bei kleinen Objectiven unter 36''' Oeffnung die Aufnahmen mehr auf Brustbilder zu beschränken.

Die Eigenschaften der geringeren Lichtkraft oder der geringeren Tiefe der Schärfe sind überall nicht in einem solchen Grade vorhanden, daß das Objectiv dadurch unbrauchbar wird, vielmehr sind diese Eigenschaften in allen Systemen, namentlich in 00, 0, I und II in einem hinreichenden Maaße vorhanden und obige Angaben dienen nur dazu, das Verhältniß der Eigenschaften in den verschiedenen Systemen anschaulich zu machen.

Bei Anwendung ein und derselben Blende nimmt die Tiefe der Schärfe zu, je weiter man den Apparat vom Gegenstand entfernt, also je kleiner man das Bild macht, und die Tiefe wird umgekehrt abnehmen, wenn man den Apparat dem Gegenstand nähert und schließlich ganz verloren gehen, wenn man die Größe des Bildes übertreibt. Wer daher mit den Doppelobjectiven von 48''' des Systems IV nur Visitenkarten-Bilder macht, wird wegen der weiten Entfernung des Objectivs vom Gegenstand eine durchaus genügende, sogar vorzügliche Tiefe der Schärfe und namentlich

sehr plastisch erscheinende Bilder erhalten, worauf besonders aufmerksam gemacht wird.

Vergleiche in Bezug auf Lichtkraft und Tiefe der Schärfe zweier Objective von gleichem Durchmesser und verschiedener Brennweite können nur dann als maßgebend betrachtet werden, wenn die Bilder von gleicher Größe sind, und es muß also das Objectiv mit längerer Brennweite so weit vom Gegenstand entfernt werden, bis das Bild desselben ebenso groß ist wie das mit dem Objectiv kürzerer Brennweite. Selbstverständlich sind in solchen Fällen Blenden von gleicher Oeffnung anzuwenden. Auf Vergleichen dieser Art beruhen die Angaben über die Eigenschaften der verschiedenen Systeme.

Ein Porträt-Doppelobject giebt bekanntlich kein planes Bild, das System 00 hat indeß das verhältnißmäßig planste Bild.

Handelt es sich um die Wahl eines Systems, so hat der Photograph zu prüfen, ob er der größeren Lichtkraft oder der größeren Tiefe der Schärfe den Vorzug giebt, und hat sich im ersteren Fall für die kürzere, im letzteren für die längere Brennweite, welche auch ein größeres Bild giebt, zu entscheiden. Oft muß aber das System mit der kürzeren Brennweite, nicht wegen der größeren Lichtkraft, sondern wegen der Kürze des Ateliers angewendet werden, da bei einer kürzeren Brennweite des Objectivs die Entfernung vom Gegenstand kürzer genommen werden kann. Bei sehr lichtkräftigen Objectiven kann man den Verlust an Tiefe der Schärfe durch Einsetzung kleinerer Centralblenden, wie schon oben angedeutet, zum Theil wieder ersetzen, und wenn auch dadurch etwas Licht verloren geht, so ist doch dieser Nachtheil keineswegs sehr bedeutend.

Obgleich die Objective ein und desselben Systems einen gleichen Lichtwinkel haben, arbeiten sie doch um so

schneller, je kleiner der Durchmesser derselben ist, also wird ein Objectiv von 19''' Durchmesser, System I, schneller arbeiten, als ein Objectiv von 36''' desselben Systems. In dieser Beziehung werden oft ungerechtfertigte Ansprüche gestellt, daher hier auf diesen Punkt aufmerksam gemacht wird.

Der Grund, weshalb das kleinere Objectiv schneller als das größere desselben Systems arbeitet, ist folgender: Werden zwei verschieden große Objective desselben Systems in gleicher Entfernung vom Gegenstand aufgestellt, und hat das größere Objectiv beispielsweise die doppelte Brennweite des kleineren, so wird das Bild des größeren doppelt so groß, der bedeckten Fläche nach aber vier Mal so groß als das des kleineren Objectivs sein. Nimmt man nun an, daß der Gegenstand aus einer bestimmten, aber unendlich großen Zahl von Punkten besteht, von welchen jeder einzelne einen Strahlenkegel nach dem Objectiv sendet, welcher wieder in einem Bildpunkt auf der Platte zusammenläuft, so besteht das Bild (sowohl das große als das kleine) aus ebenso vielen Punkten, wie der Gegenstand. Besteht nun aber das große Bild aus ebenso vielen Lichtpunkten wie das kleine, so muß das kleine, in welchem die Lichtpunkte vier Mal näher an einander liegen, oder, so zu sagen, vier Mal mehr an einander gedrängt werden, sich auch schneller auf der präparirten Platte darstellen. Je loser der Zusammenhang der Lichtpunkte ist, desto langsamer geht die Entstehung des Bildes vor sich. Hiernach ist es auch erklärlich, daß, wenn zwei Objective gleich vollkommen sind, das kleinere eine geschnittenere Schärfe zeigen muß, weil in diesem das Bild concentrirter, als in dem des größeren Objectivs erscheint. Rückt man aber das größere Objectiv so weit vom Gegenstand ab, bis das Bild desselben mit dem Bilde des kleineren gleiche Größe hat, so wird das Bild des größeren, immer vorausgesetzt, daß beide Objective

demselben System angehören, sich fast ebenso schnell darstellen, aber eine bedeutend größere Tiefe der Schärfe wegen der größeren Entfernung vom Gegenstand zeigen als das Bild des kleineren Objectivs. Das größere Objectiv wird in diesem Fall immer noch etwas langsamer als das kleinere arbeiten, weil die Linsen desselben dicker sind und daher mehr Licht verschlucken. Die Objective von 27, 30 und 36''' System, III, und von 36 und 48''', System IV, werden, da sie nur verhältnißmäßig kleine Bilder geben, oft zur Aufnahme von Visitenkarten-Bildern gebraucht und zwar in den eben angegebenen Fällen.

Bei der Aufnahme stehender Personen ist darauf zu achten, daß die Achse oder der Mittelpunkt des Objectivs nicht weiter als 3 Fuß 6 Zoll bis 3 Fuß 9 Zoll oder $1^1/_{10}$ bis $1^1/_6$ Meter vom Fußboden entfernt sein soll, und das Stativbrett ganz horizontal stehen muß oder doch nur $^1/_4$ bis $^1/_2$ Zoll am hinteren Ende angehoben werden darf, da sonst die Fußpartie nicht genügend scharf erscheint.

In Betreff der Einstellung der Objective ist zu bemerken, daß obgleich bei sämmtlichen Objectiven der optische und der chemische Focus genau übereinstimmen, doch in der Regel auf das hinterliegende, also auf das entferntere Auge, wenn das Gesicht halb profil aufgenommen wird, eingestellt werden muß, weil in diesem Fall die vorliegenden Partien ebenfalls scharf im Negativ erscheinen. Wenn im optischen Bilde an der matten Tafel die vom eingestellten Punkte gleich weit vor- und hinterliegenden Punkte eine gleiche Schärfe oder Unschärfe zeigen, so ist dies im chemischen Bilde, also im Negativ, nicht der Fall, wenn solches in einer genauen Camera und auf einer vollkommen planen Fläche, d. h. auf Spiegelglas, gemacht ist; es bleibt der eingestellte Punkt allerdings stets der schärfste, die

vorliegenden Punkte treten aber schärfer auf, als die hinterliegenden. Dies ist als Regel zu betrachten. Durch längeren Gebrauch nützen sich jedoch die Auflagen in der Cassette ab, und es kann daher die genaueste Glasplatte doch um eine Kleinigkeit von der Visirscheibe abweichen, in welchem Falle die Resultate nicht mit dieser Regel übereinstimmen. Es ist deshalb stets am sichersten, einige Versuche mit gehöriger Genauigkeit anzustellen, um ein Objectiv in Betreff der Einstellung stets richtig zu handhaben.

Ein Bild wird um so richtiger, je größer das Objectiv ist, man muß es daher vermeiden, mit kleinen Objectiven zu große Bilder hervorbringen zu wollen. Dagegen ist es auch wieder unbequem, mit großen Objectiven sehr kleine Bilder zu erzeugen, und man wird deshalb immer gut thun, sich Objecte von verschiedener Größe zu halten. Das größte Bild einer stehenden Person, vom Kopfhaar bis zur Sohle, darf streng genommen wenig mehr betragen, als die halbe Brennweite des Objectivs, gemessen von der hinteren Fläche desselben. Wenn z. B. ein Objectiv 9 Zoll Brennweite hat, so soll das größte damit aufzunehmende Bild einer stehenden Person, vom Kopfhaar bis zur Sohle, $4^1/_2$ bis $4^3/_4$ Zoll betragen. Die Größe des Gesichts in einem Brustbilde, vom Kopfhaar bis zum Kinn, soll den sechsten Theil der Brennweite des Objectivs nicht überschreiten. Bei der Aufnahme von stehenden Personen, welche Stellung größtentheils bei Visitenkarten-Bildern angewendet wird, läßt sich noch ein anderer Grundsatz aufstellen, der bei der Auswahl der Objective zu berücksichtigen ist Es soll nämlich die Entfernung des Objectivs von der Lehne des Kopfhalters niemals weniger als 15 Fuß betragen, wenn das Bild strengen Anforderungen in Bezug auf Gleichmäßigkeit der Schärfe genügen soll.

Bei der **Aufnahme von Kniestücken** kann man den Apparat etwas näher als wie bei stehenden Personen aufstellen, doch würde eine Entfernung unter 10 bis 11 Fuß schon unvollkommene Bilder geben, zumal wenn große Objective von 60, 72 oder 84 Linien Oeffnung angewendet werden, in welchem Fall eine Entfernung von mindestens 12 bis 13 Fuß erforderlich sein würde.

Oft will man aber auch wissen, wie lang ein Atelier für ein bestimmtes Objectiv sein muß, um Bilder in der bekannten Visitkartengröße von $2^1/_8 : 3^1/_4$ Zoll damit zu erzielen. Nachstehend ist daher die Entfernung des Objectivs bis zur Lehne des Kopfhalters angegeben, woraus jeder Photograph leicht die nothwendige Länge des Ateliers berechnen kann, indem er zu dieser Entfernung noch den Raum hinter dem Kopfhalter mit 2 Fuß und den für die Camera und den Operateur mit 4 Fuß, also zusammen 6 Fuß hinzurechnet. In beschränkten Ateliers und bei Anwendung kleinerer Apparate genügen $1^1/_2$, respective $2^1/_2$, zusammen also 4 Fuß. Es ist hierbei angenommen, daß eine $5^1/_2$ Fuß große stehende Person, vom Kopfhaar bis zur Sohle gemessen, $2^3/_4$ Zoll groß im Bilde erscheint.

Die Entfernung des Objectivs bis zum Kopfhalter beträgt, in Fußen und Zollen ausgedrückt, wenn das Bild einer stehenden $5^1/_2$ Fuß großen Person, wie in den Visitenkartenbildern $2^3/_4$ Zoll = 72 Millimeter groß sein soll, bei Anwendung von

	System 00	System 0	System I
Mit dem Doppel-Objectiv von 19‴	—	—	12′ 6″
" " " " " 24‴	—	—	17′ 6″
" " " " " 27‴	—	—	19′ 6″
" " " " " 30‴	—	—	22′
" " " " " 36‴ . . .	32′ 6″	29′	25′ 6″
" " " " " 48‴	40′	37′	34′ 6″

	System II	System III	System IV
Mit dem Doppel-Objectiv von 19‴	—	—	—
„ „ „ „ „ 24‴	15′	12′ 6″	10′
„ „ „ „ „ 27‴	17′ 3″	14′ 6″	—
„ „ „ „ „ 30‴	19′	16′	—
„ „ „ „ „ 36‴	23′	19′ 6″	16′
„ „ „ „ „ 48‴	—	—	22′

Aus obigen Angaben ist zu ersehen, daß man zu Visitenkarten-Bildern ein kleineres Objectiv als von 24‴, System II, eigentlich nicht anwenden sollte und daß für dies Objectiv das Atelier mindestens 19 bis 21 Fuß lang sein muß.

Die Nothwendigkeit, eine stehende Person mindestens 15 Fuß entfernt vom Apparat aufzunehmen, wenn sie in ganzer Ausdehnung im Bilde scharf sein soll, läßt sich aus einer einfachen Zeichnung leicht ersehen. Ein Porträtobjectiv giebt nur dann ein planes Bild, wenn, wie später dargethan, der Gegenstand gekrümmt aufgestellt wird, das heißt einen Bogen macht, dessen Halbmesser so groß ist, wie die Entfernung des Gegenstandes bis zum Objectiv. Man denke sich nun der Einfachheit halber eine 5 Fuß große Person in drei verschiedenen Entfernungen, z. B. das erste Mal in 10, das zweite Mal in 15, und das dritte Mal in 20 Fuß Entfernung vom Apparat aufgestellt, so würde der Halbmesser des Bogens bei 10 Fuß Entfernung zwei Mal, bei 15 Fuß drei Mal und bei 20 Fuß vier Mal so lang als die Höhe der Person sein. Man entwerfe nun von diesen drei angegebenen Verhältnissen eine Zeichnung, so wird man sehen, wie weit der mittlere Theil des Bogens von der geraden senkrechten Linie, welche die Person vorstellt, zurückbleibt und daß dieser Abstand oder diese Differenz um so größer ist, je kürzer der Halbmesser des Bogens ist, d. h. die Entfernung der Person vom Apparat. Je größer aber

die Differenz zwischen dem Bogen und der geraden Linie ist, desto mehr Unschärfe entsteht in der Mitte, wenn Kopf und Füße scharf eingestellt sind. Je größer also die Entfernung ist, desto mehr nimmt die Uebereinstimmung in der Schärfe des Bildes einer stehenden Person zu. Aus diesem Grunde nimmt man sogar bei Anwendung von sechs- bis siebenzölligen Objectiven stehende Personen nicht gern unter 18 Fuß Entfernung vom Apparat auf.

Um allen erfüllbaren und gerechten Ansprüchen Rechnung zu tragen sind verschiedene Systeme oder Combinationen von Objectiven construirt worden, welche sich zunächst in zwei Gruppen trennen lassen, und im Laufe der Zeit vielfache Verbesserungen erfahren haben. Es sind dies folgende:

Combinirte Porträt- und Landschaftsobjective.

Construirt von **Petzval.**

In Messing gefaßt und mit Centralblenden versehen.

I. Vordere und hintere Linsencombination sind von gleicher Größe. (Fig. 27 und 28.)

Fig. 27.

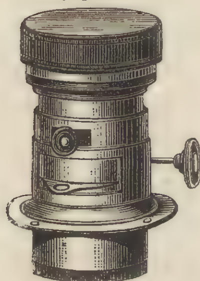


Fig. 28.

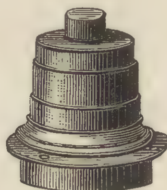
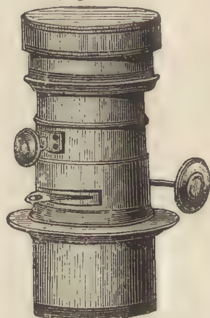


Fig. 29.



II. Die hintere Linsencombination hat eine größere Oeffnung als die vordere. (Siehe Fig. 29.)

Objective, deren vordere und hintere Linse eine gleiche Oeffnung haben, centralisiren etwas das Licht, d. h. der Rand ist etwas dunkler als die Mitte, ein Umstand der in vielen Fällen sogar erwünscht ist. Bei denjenigen Objectiven Petzval'scher Construction, deren hintere Linse größer als die vordere ist, sind Rand und Mitte gleichmäßiger beleuchtet, und eignen sich diese Objective auch deshalb ganz besonders zu Gruppenaufnahmen. Sie werden aber auch vielfach zu Aufnahmen einzelner Personen benützt.

Porträt-Doppelobjective.

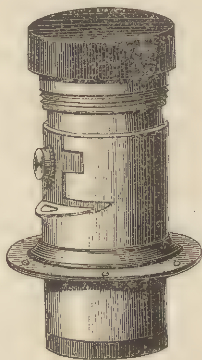
Construirt nach **Petzval** für sogenannte Promenadenbilder.

In Messing gefaßt und mit Centralblenden versehen.

Die hintere Linsen-Combination hat eine größere Oeffnung als die vordere, die Fassung ist konisch, ohne Zahn und Trieb. (Fig. 30)

Bei der Construction von Objectiven für Gruppenaufnahmen war es die Aufgabe, den zumeist in einer horizontalen Linie liegenden Köpfen der Figuren im Bilde die größtmöglichste Schärfe und eine überall gleichmäßige Beleuchtung zu geben, und um diesen Erfordernissen zu genügen, selbst die annähernde Planheit des Bildes ganz hintenan zu setzen.

Fig. 30.



Zum Schieben.

Anders verhält es sich in Betreff der „Promenadenbilder." Hier handelt es sich darum, in einem verhältnißmäßig hohen, aber schmalen Bilde, welches eine einzelne stehende Person darstellt, die verticale Mittellinie möglichst plan und von äußerster Schärfe zu bekommen: dabei aber

auch jeden Punkt des Bildes gleichmäßig zu beleuchten. Die beiden einzelnen Combinationen des Doppelobjectivs mußten daher bei der Aufnahme von Promenadenbildern in einer ganz bestimmten Entfernung von einander stehen, welche zutreffend ist, wenn der Aufschiebering sich an Ort und Stelle befindet und die vordere Fassung mit der Sonnenblende scharf gegen den Aufschiebering geschoben und mit der Klemmschraube festgezogen wird. Es mußte aber auch, wie bei den Objectiven zu Gruppenaufnahmen, der gleichmäßigen Beleuchtung wegen die hintere Combination größer, als die vordere gemacht werden. Das Uebrige war Sache der Objectivconstruction. Die Fassung ist mit Auszug, Aufschiebering und Klemmschraube überhaupt nur deshalb versehen, damit das Doppelobjectiv auch zu Gruppenaufnahmen in der bekannten Weise gebraucht werden kann, während der Hauptzweck die Aufnahme von Promenadenbildern bleibt. Die Vorrichtung, mittelst welcher die vordere Combination wie bei den combinirten Porträt- und Landschaftsobjectiven als Landschaftsobjectiv zu verwenden ist, wird den Objectiven nicht beigegeben, weil Objective speciell zu Landschaftsaufnahmen jetzt in den verschiedensten Constructionen existiren, welche dem Zweck besser als die vordere Combination eines Porträt-Doppelobjectivs dienen, und die betreffende Vorrichtung umsomehr entbehrlich ist, als wohl jeder Photograph bereits im Besitze eines combinirten Porträt- und Landschaftsobjectivs sich befindet.

VI. Ueber die Regeln bei der Aufstellung von Gruppen

und über die hierbei stattfindende Behandlung der vorstehenden combinirten Porträt- und Landschaftsobjective.

Sehr oft werden die Gesetze der Optik bei der Aufnahme von Gruppen nicht berücksichtigt, und es sei deshalb in der Kürze bemerkt, daß man die matte Tafel zuerst auf eine beliebige, z. B. auf die mittelste Person, einstellt, dann die Camera unverrückt stehen und jede der übrigen Personen nacheinander sich solange vom Apparat entfernen oder demselben nähern läßt, bis sie wie die erste Person scharf im Bilde auf der matten Tafel erscheint. Auf diese Weise werden alle Personen, wenn sie sich streng in der angewiesenen Stellung erhalten, die gewünschte Schärfe im Bilde zeigen und es ist Sache des Photographen, die Anforderungen, welche man an den guten Geschmack und an die künstlerische Behandlung bei Aufnahme von Gruppen stellt, mit den Gesetzen der Optik in Einklang zu bringen. Ohne Berücksichtigung des Erwähnten wird das Bild einer Gruppe stets höchst mangelhaft sein, und nur zu häufig wird dem Apparat die Schuld beigemessen, während solche der Unkenntniß des Photographen zugeschrieben werden muß. Die Linie, in welcher die Personen aufgestellt werden, wird sich stets mehr oder weniger als eine gebogene, als die Peripherie eines Kreises erweisen, dessen Mittelpunkt nach der Seite des Apparats liegt. Ist die Zahl der Personen so groß, daß solche in mehreren Reihen aufgestellt werden müssen, so ist die verstellbare Richtung der um eine horizontale Achse drehbaren matten Tafel und Cassette von großem Werthe, da man mittelst dieser Vorrichtung den Gesetzen der Optik in einem solchen Fall mehr genügen kann, als mit der unveränderlich verticalen Richtung derselben.

Der Grund, weshalb man die Personen einer Gruppe nicht in einer geraden Linie aufstellen darf, liegt in dem Umstande, daß ein Porträtobjectiv, wie bereits angedeutet, von einem planen Gegenstand niemals ein vollkommen planes, sondern stets ein Bild erzeugt, welches als Abschnitt einer Kugel zu betrachten ist. Das Bild ist also ebensosehr in der Höhe wie in der Breite gekrümmt. Wie erwähnt, bedient man sich, um das Bild in der Breite der matten Tafel in allen Theilen der horizontal laufenden Mittellinie gleich scharf, also plan zu bekommen, des Mittels, daß man die Personen in gebogener Linie aufstellt, da eine gebogene Linie ein planes Bild geben kann. Hierbei wird jedoch stets vorausgesetzt, daß die Höhe des Bildes, also die Größe der Personen in demselben, verglichen mit der größten Ausdehnung in der Breite, eine geringe ist, oder daß die Größe der Personen im Bilde nicht vielmehr als die Hälfte der Ausdehnung in der Breite beträgt. Ueberschreitet die Größe der Personen bedeutend dieses Maß, nimmt also das Bild an Ausdehnung in der Höhe zu, so wird dasselbe in allen Theilen der vertical laufenden Mittellinien nur dann plan sein können, wenn die Personen so aufgestellt werden, daß sie der Höhe nach eine gebogene Linie bilden, d. h. daß Kopf und Füße dem Apparat näher sind, als der mittlere Theil des Körpers. Daß diese Aufstellung für stehende Personen unmöglich ist, liegt klar zu Tage und man hüte sich daher, die angedeuteten Grenzen zu überschreiten.

Die Krümmung des Bildes, oder die convexe Gestalt desselben, also die Abweichung desselben von der planen Fläche, wird von vielen Photographen ganz irrthümlicher Weise als „sphärische Abweichung" bezeichnet, ein Begriff, der ganz etwas Anderes bedeutet, als

dieselben hiermit auszudrücken bezwecken. Unter „sphärischer Abweichung“ versteht man die infolge der Kugelgestalt der Linse nicht wieder in einem Punkte stattfindende Vereinigung der aus einem Punkte kommenden Strahlen, so daß statt eines Punktes im Bilde ein Kreis (Abweichungskreis) entsteht. Da nun der durch die Gläser darzustellende Gegenstand aus unendlich vielen nebeneinanderliegenden, sich nicht deckenden Punkten besteht, so muß ein Bild, in dem sich die sphärische Abweichung des Objectivs bemerklich macht, aus unendlich vielen Kreisen bestehen, die nicht wie Punkte nebeneinander liegen, sondern sich decken und daher Undeutlichkeit erzeugen. Bei der Aufhebung der sphärischen Abweichung muß jeder Bildpunkt die Spitze eines vollkommenen Strahlenkegels und daher das ganze Bild so scharf und klar wie der Gegenstand selbst sein. Ein Objectiv, was nicht frei von sphärischer Abweichung ist, zeigt auf der matten Tafel in allen Theilen ein undeutliches Bild.

Die combinirten Porträt- und Landschaftsobjective gewähren durch die Verschiedenartigkeit ihrer Anwendung manchen Vortheil, insbesondere die größeren, welche sich ebenso gut zur Aufnahme einzelner Personen, wie zu Gruppen von großer Ausdehnung eignen, weil sie eine Einrichtung haben, durch welche die vordere und die hintere Linsencombination in eine veränderliche Entfernung von einander gebracht werden können. Der Umstand, daß die vordere Linsencombination sich in einem besonderen, und zwar verschiebbaren Rohre befindet, macht es nämlich möglich, die Verkürzung der Entfernung beider Linsencombinationen von einander zu bewirken. Hierdurch wird der Vortheil erreicht, die Schärfe nach Erforderniß auch auf den Rand des Bildes leiten zu können. Befinden sich die Linsencombinationen ohne Anwendung des Aufschieberings so nahe aneinander

wie die Fassung es erlaubt, so ist das Doppelobjectiv besonders zur Aufnahme von Gruppen in großer Ausdehnung geeignet, weil in diesem Falle die Schärfe am Rande des Bildes genauer ist, als wenn die Linsencombinationen weiter von einander entfernt sind. Das Bild ist allerdings bei kürzester Entfernung der Linsencombinationen mehr gekrümmt, bei Aufnahme von Gruppen, die nach obiger Andeutung kreisförmig aufgestellt werden, schadet indeß dieser Umstand nicht. In allen Fällen, wo nicht Gruppen aufgenommen werden, namentlich bei Aufnahme stehender Personen, wenn solche verhältnißmäßig groß im Bilde dargestellt werden, so daß deren Höhe fast den doppelten Durchmesser des Objectivs beträgt, ist es nothwendig, die Linsencombinationen weiter von einander zu entfernen und ist die weiteste Entfernung dadurch bezeichnet, daß der Aufschiebering über das Auszugsrohr aufgeschoben wird, bis zu welchem alsdann dasselbe bei der längsten Entfernung der Linsencombinationen von einander in die Fassung hineingeschoben wird.

Bei Aufnahme einer Gruppe zieht man also diesen Ring ab und nähert die Linsencombinationen im Verhältniß zur Ausdehnung der Gruppe. Das Feststellen des Auszugsrohrs geschieht bei den Objectiven durch Anziehen einer Schraube. Der Grund, weshalb man bei stehenden Personen die Linsencombinationen weiter von einander entfernt, ist der, daß durch die größere Entfernung der Linsencombinationen von einander das Bild wie oben erwähnt, planer wird, und dies ist bei stehenden Personen durchaus nothwendig, weil man in der Richtung der Höhe sich nicht, wie bei Ausdehnung des Bildes in der Breite, also wie bei einer Gruppe, durch die kreisförmige Aufstellung helfen kann, denn eine stehende Person läßt sich

eben nicht gekrümmt aufstellen. Es muß hier noch darauf aufmerksam gemacht werden, daß, wenn die Linsencombinationen bei der Aufnahme stehender Personen sich in der weitesten Entfernung von einander befinden, das Bild also am planften erscheint, die Tiefe der Schärfe geringer ist. In diesem Fall ist man, um die Tiefe zu vermehren, genöthigt, eine kleine Centralblende einzusetzen.

Bei der Aufnahme sitzender Personen, also bei Kniestücken und Brustbildern, wo es weniger auf Planheit des Bildes ankommt, verkürzt man die Entfernung der Linsen-Combinationen vielleicht um die halbe Breite des Aufschiebe-ringes oder noch mehr und wird dann wahrnehmen, daß die Tiefe der Schärfe zunimmt, so daß man in diesem Falle eher eine größere Centralblende als bei stehenden Personen anwenden kann. Bei Aufnahme in der Breite ausgedehnter Gruppen, wo man die Entfernung der Linsen-Combinationen von einander noch mehr verkürzt und die kleinste Porträtblende einsetzt, ist die Tiefe der Schärfe am größten, weil hier beide Mittel zur Vermehrung der Tiefe, nämlich Verkürzung der Fassung und Einsetzung der kleinsten Porträtblende, angewendet werden.

Combinirte Porträt- und Landschafts-Objective von mehr als 36‴ Oeffnung müssen unbedingt mit Aufschiebe-ring versehen sein; zu entbehren ist derselbe bei Objectiven von 27 bis 36‴ Oeffnung und ganz unnütz würde er bei Objectiven unter 27‴ Oeffnung sein.

Bei Objectiven des Systems II werden Aufschiebe-ringe deshalb nicht geliefert, weil das Bild eines lichtkräftigen Objectivs schon an und für sich weniger plan ist, als das eines lichtschwächeren. Bei Verkürzung der Fassung eines Objectivs des Systems II würde also das Bild zu stark gekrümmt erscheinen, deshalb sind die Linsen-Combinationen

dieses Systems in eine unveränderliche Entfernung von einander und zwar in eine solche gebracht, wo das Bild am planſten iſt.

VII. Objective.

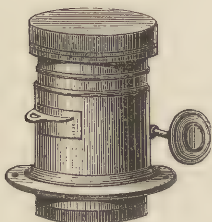
a) Landschafts-Tripletobjective (Fig. 31).

Englische Construction.

Zur Aufnahme von Landschaften, Architekturen, Reproductionen und namentlich von Plänen, Landkarten und Zeichnungen.

Bestehend aus zwei achromatischen Linsen-Combinationen und einer achromatischen Zerstreuungs-Linse. In Messing gefaßt und mit Centralblenden versehen.

Fig. 31.



Das Landschafts-Tripletobjectiv besteht aus drei achromatischen Linsen-Combinationen, wovon die mittlere eine mit von außen einschiebbaren Centralblenden versehene Zerstreuungs-Linse ist. Die vordere Combination hat eine kleinere Oeffnung als die hintere, welche der matten Tafel zugekehrt ist. Die convexen Seiten beider sind nach außen gerichtet. Die Gestalt der Zerstreuungs-Linse ist die einer convex-concaven*) Linse, d. h. die eine Seite ist convex, die andere stärker gewölbte Seite concav. Die Linse wird so eingesetzt, daß die convexe (erhabene) Seite der vorderen kleinen Combination und die concave (hohle) Seite der größeren Combination also der Camera zugekehrt ist. Das Landschafts-Tripletobjectiv hat im Vergleich zu den früher aufgeführten Objectiv-Constructionen eine größere Tiefe der Schärfe, giebt von planen Gegenständen ein planes Bild, wenn eine der kleinsten Centralblenden angewendet wird,

*) periskopisch-concaven.

verzeichnet nicht im Geringsten und hat eine größere Lichtkraft und ein größeres Gesichtsfeld als das Porträt-Doppel-Objectiv und das einfache Landschafts-Objectiv. Die Größe des Gesichtsfeldes beträgt 62 Grad in der Diagonale. Will man mit dem Landschafts-Tripletobjectiv Gruppen aufnehmen, so ist gutes Licht und lange Exposition, sowie die Anwendung der größten Centralblenden nöthig: Letztere werden niemals zur Aufnahme von Landschaften und Reproductionen gebraucht. Das Landschafts-Tripletobjectiv ist ein so vorzügliches, daß es in keinem Atelier, wo Landschaften und Reproductionen gemacht werden, fehlen dürfte.

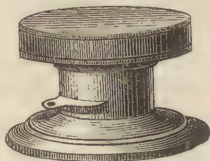
b) **Pantoskop-Objective** (Fig. 32).

Construirt von **Emil Busch.**

Zur Aufnahme von Landschaften, Architekturen und Interieurs.

Bestehend aus zwei achromatischen Linsen-Combinationen. In Messing gefaßt und mit Centralblenden versehen. Ohne Triebbewegung.

Fig. 32.



Das Pantoskop besteht aus zwei gleichen achromatischen stark gewölbten Linsen-Combinationen, deren Wölbung beträchtlicher als an irgend einem der bekannten Objective ist. Dasselbe umfaßt von der Grundlinie eines Rechtecks aus gemessen, dessen Seiten sich wie 2:3 verhalten, einen Bildwinkel von 95 Grad und in der Diagonale von 105 Grad; es giebt ein planes Bild, zeichnet nahe und entfernte Gegenstände mit gleicher Schärfe bis zum äußersten Rand ohne Verzerrung bei Anwendung einer Blende, welche den 40. bis 30. Theil der Brennweite beträgt. Selbstverständlich muß bei allen Aufnahmen, welche eine mathematische Genauigkeit verlangen, die Fläche, an welcher das Objectiv angeschraubt, parallel zu der Cassette und diese ganz genau senkrecht stehen,

da sonst eine Verzeichnung unvermeidlich ist. Das Pantoskop übertrifft alle bisher bekannten Landschafts-Objective in Bezug auf Bildwinkel, Feinheit der Schärfe und Richtigkeit der Zeichnung (nur das Landschafts-Tripletobjectiv zeichnet ebenso richtig).

Da das Pantoskop weniger Lichtkraft als das Landschafts-Tripletobjectiv besitzt, so ist es schwierig, Reproductionen mit demselben aufzunehmen. Wer indeß diese Schwierigkeiten zu überwinden weiß und namentlich in diesem Falle nur einen beschränkten Theil des Gesichtsfeldes anwendet, wird Reproductionen von so außerordentlicher Schärfe erhalten, wie sie kein anderes Object liefert. Das Pantoskop ist im Allgemeinen mehr für Architekturen, Interieurs und Panoramen-Ansichten bestimmt und gewährt den Vortheil, daß ganz nahe gelegene hohe und breite Gegenstände, deren Aufnahme mit anderen Objectiven unmöglich ist, sehr oft noch damit aufgenommen werden können.

Wie bei allen Weitwinkellinsen, so ist auch beim Pantoskop der Rand des Bildes weit schwächer beleuchtet als die Mitte. Wer diesen Umstand nicht auf chemischem Wege, also bei dem Hervorrufen oder Verstärken des Bildes, beseitigen will, kann sich bei der Aufnahme eines Pendels bedienen, welches aus einer runden schwarzen Pappscheibe von 2—4 Zoll Durchmesser (je nach der Größe des Objectivs) an einem Draht befestigt, besteht. Dieses Pendel wird aus freier Hand, nachdem ein Viertel der Expositionszeit vorüber, in einer Entfernung von etwa 6—8 Zoll vor dem Pantoskop in ganz kurzen Schwingungen bewegt, und zwar während des zweiten und dritten Viertels der Exposition, so daß das Pantoskop während des letzten Viertels wieder frei arbeitet. Dadurch wird eine gleichmäßige Entwicklung des ganzen Bildes bewirkt.

c) Universal-Tripletobjecte (Fig. 33).

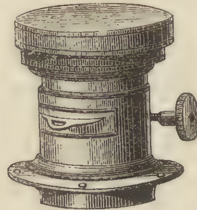
Construirt von **Emil Busch.**

Zur Aufnahme von Porträts, Reproductionen, Plänen und Landkarten.

Bestehend aus zwei achromatischen Linsen Combinationen und einer achromatischen Zerstreuungs-Linse. In Messing gefaßt und mit Centralblenden ver'ehen.

Das Universal-Tripletobjectiv besteht aus drei achromatischen Linsen-Combinationen, wovon die mittlere eine Zerstreuungs-Linse ist. Die vordere dem Gegenstand zugekehrte ist kleiner als die hintere, so daß sich die Durchmesser beider annähernd wie 5 : 6 verhalten. Der Durchmesser der Zerstreuungs-Linse beträgt zwei Drittel von dem der hinteren Combination.

Fig. 33.



Die beiden äußeren Combinationen haben die Gestalt der gewöhnlichen einfachen Landschafts-Objective, die convexen Seiten sind nach außen gerichtet. Die Gestalt der Zerstreuungs-Linse ist die einer convex-concaven Linse, u. zw. ist die convexe Seite der vorderen, die concave Seite der hinteren Combination zugekehrt. Die allgemeine Gestalt der Linsen, respective deren Lage unterscheidet sich daher gar nicht von der der Linsen in dem Landschafts-Tripletobjectiv, wohl aber wesentlich von dem Letzteren durch die im Verhältniß zur Brennweite bedeutendere Größe aller drei Combinationen, sowie auch durch die im Speciellen abweichende Form der einzelnen Combinationen. Das Gesichtsfeld oder der Bildwinkel beträgt in der Diagonale 72 Grad, während er bei dem Landschafts-Triplet nur 62 Grad beträgt. Die Größe des Bildwinkels gestattet daher bei derselben Entfernung vom Gegenstande im Vergleich zu den Porträt-Doppelobjectiven

(nach Petzval) gleicher Brennweite*) die Anwendung größerer Platten, so daß man bei einem Triplet, dessen hinteres Objectiv 36''' Durchmesser hat, mindestens eben so große Platten wie bei einem Porträt-Doppelobjectiv von 48''' Durchmesser anwenden kann. Bei derselben Entfernung vom Gegenstande würden die Figuren in dem Bilde des Ersteren allerdings kleiner erscheinen, was sich aber auch schon als Folge des größeren Bildwinkels von selbst ergiebt. Eine zu geringe Entfernung ist wegen der dann entstehenden übertriebenen Perspective zu vermeiden.

Das Universal-Triplet hat nächst dem Pantoskop den größten Bildwinkel. Vergleicht man die Lichtkraft dieses Objectivs mit der eines gewöhnlicher Porträt-Doppelobjectivs (nach Petzval) von gleicher Brennweite, und zwar so, daß in das Tripletobjectiv die Centralblende mit größter Oeffnung eingesetzt wird, in welchem Fall die Zerstreuungslinse keine Abblendung hat, während in das Doppelobjectiv eine Centralblende von solcher Oeffnung eingesetzt wird, daß die Schärfe des eingestellten Gegenstandes in beiden Bildern übereinstimmt, so ist die Lichtkraft in beiden Objectiven annähernd gleich, wenn das Porträt-Doppelobjectiv dem System 0 angehört.

Setzt man bei der Aufnahme von Reproductionen sowohl in das Landschafts- wie in das Universal-Triplet, vorausgesetzt, daß beide gleiche Brennweiten haben, die kleinsten gleich großen Blenden ein, so ist die Lichtkraft in dem Letzteren dennoch stärker, weil der Rand des Bildes besser beleuchtet ist, daher das Bild schneller und gleichmäßiger auf der präparirten Platte sich entwickelt.

Das Universal-Triplet giebt von planen Gegenständen ein vollkommen planes Bild, wenn eine der kleineren

*) Hier ist unter Brennweite die der äquivalenten einfachen Linse zu verstehen.

Centralblenden angewendet wird, und es ist vollständig frei von Verzeichnung, sobald die Fläche, an welcher das Objectiv angeschraubt, parallel zu der Cassette und diese genau senkrecht steht. Bei der Aufnahme von Plänen und Karten muß die Achse des Objectivs die Fläche, auf welcher jene aufgespannt, rechtwinklig treffen. Es zeichnet also ebenso correct wie das Landschafts-Triplet und hat dieselben Vorzüge wie dieses zur Aufnahme von Reproductionen, während es durch die kurze Expositionszeit einen entschiedenen Vorzug diesem gegenüber besitzt. Auch bei Anwendung großer Blenden, also bei der Aufnahme von Porträts, ist das Bild nahezu plan; es übertrifft das gewöhnliche Porträt-Doppelobjectiv aber nicht allein in der Planheit und Correctheit des Bildes, sowie in der Größe des Gesichtsfeldes, sondern ganz besonders auch in der Tiefe der Schärfe, so daß es kein Objectiv giebt, welches zu Gruppen-Aufnahmen so geeignet wäre wie dieses Triplet. Die Tiefe der Schärfe nimmt bei allen Objectiven bekanntermaßen mit Anwendung kleinerer Blenden zu, bei diesem jedoch in einem verhältnißmäßig stärkeren Grade, so daß die Blende Nr. 3 bei Gruppen-Aufnahmen in den meisten Fällen ausreicht. Da die Lichtvertheilung eine gleichmäßigere ist, eine Centralisation des Lichtes also nicht stattfindet, so ist den Bildern bei entschiedener Schärfe der Zeichnung eine große Weichheit eigen, und das Verbrennen heller Kleidung wird ganz vermieden.

Kurz zusammengefaßt verhalten sich die Eigenschaften des Universal-Triplets im Vergleich zu denen des Landschafts-Triplets, des Pantoskops und des Porträt-Doppelobjectivs wie folgt:

Das Universal-Triplet hat einen kleineren Bildwinkel als das Pantoskop, aber einen größeren als das Landschafts-Triplet und das Porträt-Doppelobjectiv, das Bild desselben

ist eben so plan und correct wie das des Pantoskop und des Landschafts-Triplets, aber planer und richtiger als das des Porträt-Doppelobjectivs. Die Tiefe der Schärfe ist nicht in dem Grade vorhanden wie beim Pantoskop, aber besser als beim Landschafts-Triplet, und um Vieles besser als beim Porträt-Doppelobjectiv. Schließlich ist die Lichtkraft des Universal-Triplets größer als die des Pantoskops und des Landschafts-Triplets, eben so groß wie die des Porträt-Doppelobjectivs des Systems 0, geringer aber, ja sogar beziehungsweise um Vieles geringer als die des Porträt-Doppelobjectivs des Systems I, II, III und IV.

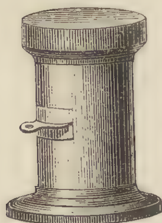
d) **Aplanatische Objective** (Fig. 34).

Zur Aufnahme von Landschaften, Architekturen, Reproductionen und Interieurs, auch von Porträts und Gruppen bei günstigem Licht.

Bestehend aus zwei achromatischen Linsencombinationen. In Messing gefaßt und mit Centralblenden versehen. Ohne Triebbewegung.

Das Aplanat besteht aus zwei gleich construirten achromatischen Linsencombinationen, die von den gewöhnlichen der Form und Anordnung nach sich dadurch wesentlich unterscheiden, daß sowohl die concave wie die convexe Linse eine periskopische Schleifart haben und die convexe Fläche der periskopisch concaven Linse nach außen, die concave Fläche der periskopisch convexen Linse nach innen gerichtet ist. Die beiden Linsencombinationen eines Aplanats unterscheiden sich auch noch dadurch von den gewöhnlichen Objectiven, daß man zu jenen zwei verschiedene Sorten Flintglas, zu diesen Flint- und Crownglas verwendet, und daß die nach innen gerichtete periskopisch convexe Linse einen kleineren Durchmesser (eine kleinere Oeffnung) als die nach außen gerichtete periskopisch

Fig. 34.



concave Linse hat. Das Aplanat ist mit Centralblenden versehen, die größeren werden nur bei der Aufnahme von Porträts und Gruppen angewendet. Das Gesichtsfeld oder der Bildwinkel beträgt bei Landschaften in der Diagonale circa 66 Grad. Das Aplanat zeichnet bei richtiger Aufstellung und Handhabung der Camera vollkommen richtig, es giebt von planen Gegenständen mit Anwendung kleiner Blenden ein planes Bild, und zeigt keine Spur eines Lichtflecks, da es frei von allen störenden Reflexen ist. Es hat eine große Tiefe und Feinheit der Schärfe und erreicht in Bezug auf diese letzteren Eigenschaften nahezu das Pantoskop, welches einen bei Weitem größeren Bildwinkel, jedoch weniger Lichtkraft besitzt und wegen seiner geringeren Lichtkraft nicht zu Reproductionen und Gruppenaufnahmen verwendet werden kann.

In allen Fällen, wo der Bildwinkel über 66 Grad hinausgeht und überhaupt die höchste Feinheit der Schärfe nicht nur in der Mitte, sondern auch in den Ecken des Bildes verlangt wird, ist das Pantoskop unentbehrlich. Bei gewöhnlichen Landschaftsaufnahmen wird aber dem Aplanat wegen seiner größeren Lichtkraft und seines überall gleichmäßig beleuchteten Feldes der Vorzug gegeben. Für Reproductionen, welche nicht über eine gewisse Größe hinausgehen, ist das Aplanat sehr zu empfehlen, weil es lichtkräftiger als das Landschafts-Tripletobjectiv ist, sobald aber die Reproductionen große Dimensionen annehmen, ist das Landschafts-Tripletobjectiv vorzuziehen.

Mit diesen Objectiven kann allen erdenklichen Aufnahmen genügt werden, wenn, was nächstdem Bedingung ist, die für jedes System passende Camera vorhanden, und auch diese im Besonderen zweckmäßig construirt ist. Diese Technik, der Bau der Camera, für photographische Aufnahme, unterliegt

strengen Gesetzen und hat eine außerordentliche Bedeutung betreffs der Ausnützung der Vorzüge irgend eines Objectivs. Es ist daher nicht nur nothwendig für die verschiedenen Größen der Instrumente die entsprechenden Cameras zu wählen, sondern man sorge auch für angemessene Construction derselben und eine durchgehends leichte, praktische Hantirbarkeit. Die nachstehend besprochenen Einrichtungen dieser Art sind den heutigen Anforderungen der Praxis entsprechend, und ihre Berücksichtigung ist um so dringender geboten, als das neue Trocknenverfahren erhöhte Ansprüche auch hier erhoben hat.

Eine keineswegs neue, jedoch häufig unterschätzte Construction ist:

e) Die verstellbare Richtung der um eine horizontale und verticale Achse drehbaren matten Tafel.

(Visirscheibe.)

Eine Camera, deren matte Tafel mit der Vorderwand, an welchem das Objectiv sich befindet, unveränderlich parallel steht, also weder in verticaler noch in horizontaler Richtung eine Abweichung von dieser Stellung gestattet, genügt nicht für alle Fälle. Bei einer sitzenden Person befinden sich beispielsweise Gesicht und Hände nicht in einer verticalen Ebene, letztere sind dem Apparat näher und das scharf eingestellte Bild derselben liegt weiter vom Objectiv entfernt, als das des Gesichts. Da nun aber auf das Gesicht eingestellt werden muß, so erscheinen die Hände unscharf und größer, als sie im Verhältniß zur ganzen Figur sein müssen. Dieser Uebelstand tritt bei der Aufnahme kleinerer Porträts und bei großer Entfernung der Person vom Apparat nicht sehr hervor, wohl aber bei der Aufnahme größerer Porträts und bei verhältnißmäßig geringer Entfernung der Person; er kann durch die schräge Richtung des Stativs nur

unvollkommen u. zw. auf Kosten der Richtigkeit des Bildes annähernd aufgehoben werden, viel vollkommener beseitigt man ihn, wenn man der matten Tafel eine verstellbare Richtung giebt, welche durch das Drehen derselben um eine horizontale Achse bewirkt wird. Bei der Aufnahme einer sitzenden Person wird, um Gesicht und Hände gleich scharf zu bekommen, die matte Tafel mittelst der horizontalen Achse so gerichtet, daß der obere Theil derselben weiter von dem Mittelpunkt des inneren Objectivs entfernt ist, als der untere Theil, und daß also die matte Tafel mit dem Boden der Camera nach der äußeren Seite einen spitzen Winkel bildet. Bei der Aufnahme einer stehenden Person sind die Füße vom Objectiv weiter entfernt als das Gesicht und die matte Tafel muß daher in der entgegengesetzten Weise gerichtet werden, so daß nach außen ein stumpfer Winkel entsteht.

In letzterem Fall, also bei der Aufnahme einer stehenden $5\frac{1}{2}$ Fuß großen Person, soll der Mittelpunkt des Objectivs nicht mehr als 3 Fuß 9 Zoll vom Fußboden entfernt sein, und bei Befolgung dieser Bestimmung wird man finden, daß die matte Tafel eine fast senkrechte Stellung erhält.

Daß die Cassette mit der präparirten Platte dieselbe Richtung und genau dieselbe Stelle wie die matte Tafel beim Einsetzen in die Camera einnimmt, versteht sich von selbst. Wie viel die schräge Richtung von der normalen abweichen muß, ist von der Stellung der aufzunehmenden Person abhängig und wird durch Versuche gefunden, indem man unmittelbar nach der Veränderung der Richtung die matte Tafel wieder auf die Person einstellt, und die Schärfe der verschiedenen Theile, wie Gesicht, Hand rc. prüft. Es würde eine verkehrte Anwendung dieser Einrichtung sein, wollte man zuerst die matte Tafel auf die Person einstellen und dann die Richtung der ersteren verändern, ohne sie auf's

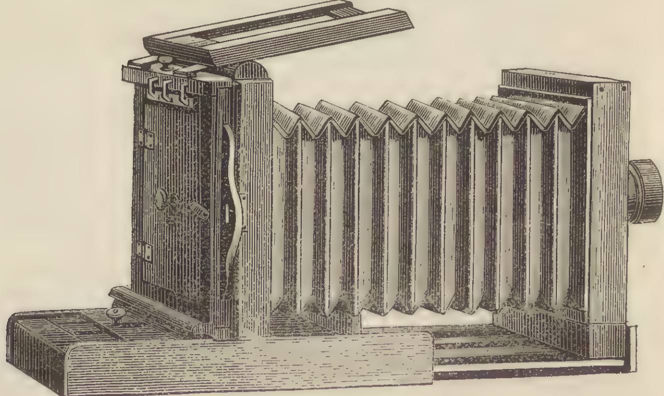
Neue einzustellen. Auch bei geschickter Aufstellung von Gruppen, besonders in zwei Reihen, kann die Drehung der matten Tafel und der Cassette um eine horizontale Achse von großem Werthe sein, da durch dieselbe den Gesetzen der Optik mehr genügt werden kann, als mit der unveränderlichen senkrechten Richtung. Das Drehen der matten Tafel um eine verticale Achse kommt nur in den seltensten Fällen zur Anwendung und ist deshalb auch sehr wohl zu entbehren. Angewendet wird die verticale Achse beispielsweise bei der Aufnahme einer schräg liegenden Straßenfront mit einem Objectiv, welches nahe und entfernte Gegenstände bei unveränderlicher Richtung der matten Tafel nicht mit gleicher Schärfe giebt, ferner bei einem Arrangement im Atelier, wo die Hauptgegenstände eine schräge Lage zum Apparat einnehmen ꝛc. Die verticale Achse wird einfach durch einen Stift gebildet, um welchen sich der die matte Tafel enthaltende Theil dreht.

Cameras mit verstellbarer Richtung der matten Tafel.

Letztere drehbar um eine horizontale und verticale Achse.

Der Zweck dieser Einrichtung ist vorstehend angegeben. (Siehe Fig. 35.)

Fig. 35.



f) Pantoskop-Cameras (Fig. 36 u. 37).

Zu den Pantoskopen sind die gewöhnlichen Balgcameras nicht anzuwenden, da die Tiefe derselben im Verhältniß zur Größe sehr gering sein muß. Es sind deshalb besondere Mahagoni-Balgcameras zu diesen Objectiven angefertigt, welche hauptsächlich als Reisecameras construirt sind und bei verhältnißmäßig geringem Gewicht wenig Platz erfordern. Dieselben sind wegen der kurzen Brennweite der Objective mit einem ganz kurzen elastischen Auszuge, also mit einem Balgen versehen, welcher aus Pappe besteht und äußerlich mit Calico, innen mit Kattun überzogen ist.

Fig. 36.

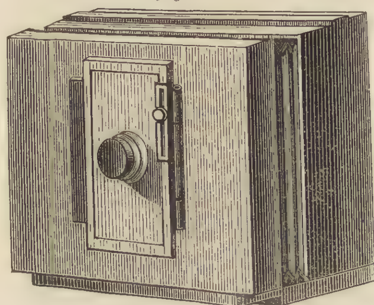
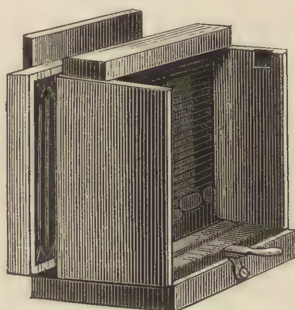


Fig. 37.



Da die matte Tafel, respective die Cassette stets genau senkrecht stehen muß, zu welchem Zweck bei Aufstellung der Camera die Anwendung eines Lothes oder einer Wasserwaage erforderlich, so ist der Rahmen zur Aufnahme der matten Tafel, respective der Cassette nicht um eine horizontale Achse drehbar. Die Camera hat nur eine kurze Bahn mit einem nach vorn sich hinausschiebenden Auszug. Auf diesem Auszug ist der vordere Theil der Camera befestigt, die Einstellung geschieht nicht aus freier Hand, sondern durch

eine mit einer Curbel versehene, in der Bahn befindliche Schraube, welche den Auszug mit dem vorderen Theil der Camera hin und her bewegt. In der Vorderwand befindet sich ein Einsatzbrett in Quadratform, an dem außerhalb ein zweites nach oben und unten verschiebbares und durch eine Schraube festzustellendes Brettchen zur Befestigung des Objectivs angebracht ist, um eine senkrechte Verschiebung des Objectivs bei der Einstellung je nach der Oertlichkeit bewirken zu können. Der hintere Theil der Camera ist zur Aufnahme der matten Tafel und beider Cassetten eingerichtet, so daß die ganze Camera im zusammengeschobenen Zustande mit Einschluß dieser Gegenstände nur einen verhältnißmäßig kleinen Raum einnimmt. Die Cassetten sind mit einem Jalousieschieber versehen, welcher beim Aufziehen über die Hinterwand der Cassette hinwegrollt.

Bei der normalen Stellung des Objectivs fallen die vier Ecken des Bildes genau in die Peripherie des angegebenen runden Feldes; wird das Objectiv aber ausnahmsweise nach oben oder unten verschoben, so rückt auch der Kreis nach oben oder unten, während die Stellung der Platte unverrückt bleibt. Selbstverständlich wird also in diesem Falle die Höhe oder die Breite des Bildes eine etwas geringere als die angegebene sein müssen. Bei Panoramen-Ansichten würde man die Höhe, bei Architekturen in hohem Format die Breite des Bildes geringer zu nehmen haben, um den vom Objectiv geleisteten Winkel entweder horizontal oder vertical nicht zu beeinträchtigen.

Soll das Pantoskop mit dem Einsatzbrett herausgenommen werden, so ist das vordere Brettchen so weit wie möglich herunter zu schieben die Kopfschraube an demselben festzuziehen und das Einsatzbrett alsdann auf gewöhnliche Weise herauszunehmen. Die Form der Camera ist länglich

viereckig, mit der langen Seite nach unten; um dieselbe auch für hochstehende Platten gebrauchen zu können, ist an der Seitenwand eine messingene Mutter für die Stativschraube eingelassen. Bei dieser Lage der Camera ist es nothwendig, das Einsatzbrett so zu versetzen, daß die Verschiebung des Objectivs wieder in senkrechter Richtung stattfinden kann.

g) **Die Reise=Balg=Cameras** (Fig. 38 und 39).

Nach englischer Construction mit messingenen Ecken und Winkeln.

Diese Cameras sind so sehr compendiös, leicht und elegant wie nur möglich, dabei aber doch durch den Messingbeschlag so stabil gearbeitet, daß sie mehr als andere Cameras allen Anforderungen in Bezug auf Dauerhaftigkeit genügen. Dieselben bestehen aus vier Haupttheilen; aus der Bahn, der eigentlichen Camera mit dem Balgen, aus der Cassette und der matten Tafel.

Die Bahn besteht aus einem festen Boden, in dessen Mittelpunkt eine Mutter eingelassen ist; in diese wird die Flügelschraube geschraubt, welche das Stativ mit der Camera verbindet. Der feste Boden der Camera enthält zwei horizontal verschiebbare Rahmen; an einem derselben ist die Vorderwand der Camera mit Charnieren befestigt, so daß dieselbe beim Verpacken auf die Bahn niedergelegt werden kann. Während des Gebrauchs wird die Vorderwand durch zwei schräge messingene Stützen in rechtwinkliger Stellung zur Bahn festgehalten. In der Vorderwand befindet sich (ein in senkrechter Richtung verschiebbares Objectivbrett, welches mit einer Kopfschraube in der erforderlichen Höhe befestigt werden kann.

Um die Camera für Objective mit kurzer oder langer Brennweite ohne Aufenthalt schnell herrichten zu können, wird der Rahmen, an welchem die Vorderwand befestigt ist,

aus freier Hand aus der Camera-Bahn herausgezogen und durch Druckschrauben festgestellt. Die feine Einstellung geschieht aldann durch eine mit einer Kurbel versehene Schraube, welche an der Bahn befestigt und den zweiten horizontal verschiebbaren Rahmen derselben hin- und herbewegt, wodurch gleichzeitig der andere Rahmen, welcher die Vorderwand der Camera trägt, in nähere oder weitere Entfernung von der matten Tafel gebracht wird. An der eigentlichen Camera ist der Balgen, aus Leder bestehend, befestigt. Letzterer hat an dem vorderen Ende einen hölzernen Rahmen mit vier messingenen Winkeln, welche über denselben hervorstehen und daher Leisten bilden, die in zwei an der Vorderwand angebrachte Nuten passen. Auf diese Weise wird also der Balgen mit der Vorderwand verbunden. Die Camera kann an zwei Stellen auf der Bahn befestigt werden, in der Mitte derselben, wenn Objective von ganz kurzer Brennweite, und am Ende derselben, wenn dergleichen von längerer Brennweite zur Anwendung kommen. Der Rahmen, welcher die Cassette und die matte Tafel aufnimmt, ist um eine horizontale Achse mittelst einer Triebbewegung drehbar und wird durch eine Mutter an der entgegengesetzten Seite in der erforderlichen Lage festgehalten. Ebenso ist der ganze hintere Theil der Camera um eine verticale Achse auf der Bahn ohne Mechanismus, also aus freier Hand drehbar, und wird diese Stellung durch die beiden Flügelschrauben, mit welcher die Camera an der Bahn befestigt wird, festgehalten. Als verticale Achse dient ein einfacher Stift; ein solcher befindet sich am Ende und in der Mitte der Bahn. Je nachdem ein Objectiv mit längerer oder kürzerer Brennweite angewendet wird, setzt man die Camera auf den einen oder anderen Stift. Eine der Cassetten findet beim Verpacken ihren Platz hinter der matten Tafel in dem beweglichen

Rahmen, so daß die Letztere durch die Cassette geschützt wird. Die zweite Cassette wird nebenbei in die Packkiste gelegt. Die Camera hat zusammengeschoben eine sehr geringe Tiefe, so daß der Zwischenraum zwischen der matten Tafel und der Vorderfläche der Camera in der kleinsten Sorte nur circa 6 Zoll, in den folgenden Sorten verhältnißmäßig mehr und in der größten Sorte circa 16 Zoll beträgt.

Die geringe Tiefe der Camera, welche durch den Auszug in der Bahn auf eine verhältnißmäßig sehr bedeutende gebracht werden kann, gestattet die Anwendung von Objectiven mit sehr kurzer und sehr langer Brennweite. Für Pantoskope eignen sich jedoch diese Cameras nicht, da deren Brennweiten im Vergleich zu der Plattengröße zu kurz sind.

Um den schädlichen Einflüssen der Wärme und Feuchtigkeit vorzubeugen, sind an den Leimfugen messingene Ecken und Winkel eingelassen, wodurch die Camera einen hohen Grad von Festigkeit erhält und mehr als andere den Witterungseinflüssen widersteht. Die Cassetten sind mit einem Jalousie-Schieber versehen, welcher beim Aufziehen über die Hinterwand der Cassette hinwegrollt. In den Cassetten sind drei Federn; die beiden großen dienen zum Festhalten derjenigen Platten, welche unmittelbar in die Cassette hineingelegt werden, die kleine zum Festhalten kleinerer Platten, welche nur mit Einlegerahmen angewendet werden können. Jede Feder, welche nicht im Gebrauch ist, wird durch Vorreiber niedergelegt. Ist keine Platte in der Cassette, so rollt der Jalousie-Schieber nur dann, wenn alle drei Federn niedergelegt sind, worauf zu achten ist, da sonst eine Verletzung desselben stattfindet.

Englische Reise-Camera

mit conischem Blasebalg, Messingbeschlag, verstellbarem Objectivbrett mit allen neuesten Verbesserungen versehen.

Während sich die vorbezeichneten Cameras bei dem Verfahren auf frischen (nassen) Kollodionplatten empfehlen und besonders dafür eingerichtet sind, haben wir bei dem Bromsilbergelatine-Verfahren, also bei trockenen Platten, wesentlich andere Gesichtspunkte aufzustellen. Es ist mit rastlosem Eifer auch in dieser Richtung gearbeitet,

Fig. 38.

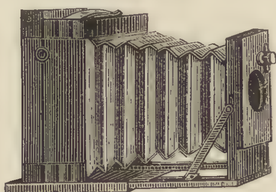
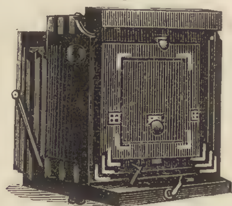


Fig. 39.



alle Industriellen und Interessenten haben das Ihre gethan, nicht zurückzustehen hinter der Ausbildung, und damit verbunden erhöhter Anforderung, welche die Praxis an die neueren Cameras, Wechsel- und Trocknenplatten-Kasten u. a. m. zu stellen hatte. Wohl befriedigt können wir heute daran gehen eine Auswahl zu treffen, unsern Zwecken, Anforderungen u. dgl. m. entsprechend. Die Kunsttischlerei hat sich des Baues aller erforderlichen Utensilien als eines eigenen, umfangreichen und sicherlich auch lohnenden Betriebes angenommen, so daß wir heute nicht nur mit tüchtigen Tischlern, als ihres Handwerkes geübt, zu thun haben, sondern auch Meister, denen ein volles Verständniß für alle Constructionen inne wohnt. Die deutschen Fabrikate dieses Industriezweiges sind den früher weit überlegenen englischen und amerikanischen gleicher Gattung vollkommen gleich, und haben den Vorzug durchgängiger größerer Billigkeit für sich.

Die nachstehend kurz bezeichneten und dargestellten Apparate sind so anschaulich und verständlich, daß wir uns einer speciellen Beschreibung derselben für überhoben erachten, denn Zweck, und Mittel, diesen zu erreichen, fallen bei der Darstellung jedes einzelnen Gegenstandes sofort in die Augen.

h) Reiseapparat von Mahagoniholz

mit reichem Messingbeschlag, Schienenbetrieb und verstellb. Objectivbrett.

Der Apparat ist hoch und quer zu benützen.

Fig. 40.

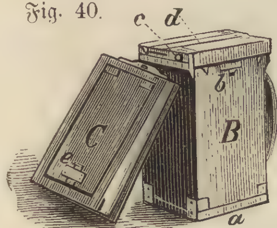
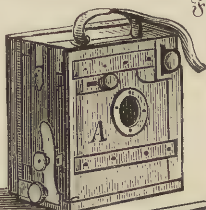


Fig. 43.



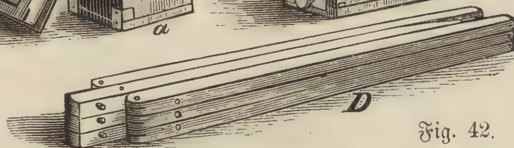


Fig. 42.

Fig. 41.

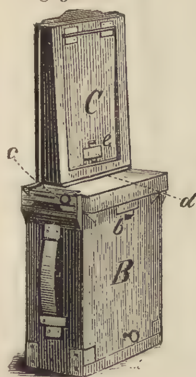
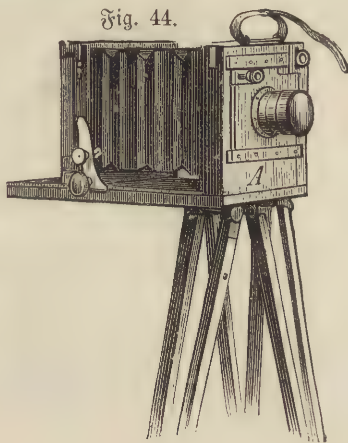
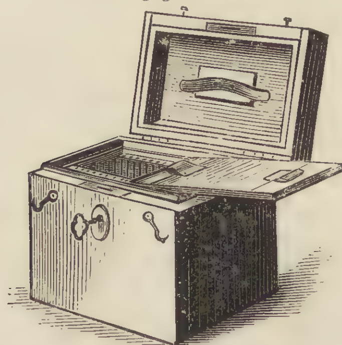


Fig. 44.



Trocknenplatten-Kasten von Holz mit lichtdichtem doppelten Verschluß (Fig. 45).

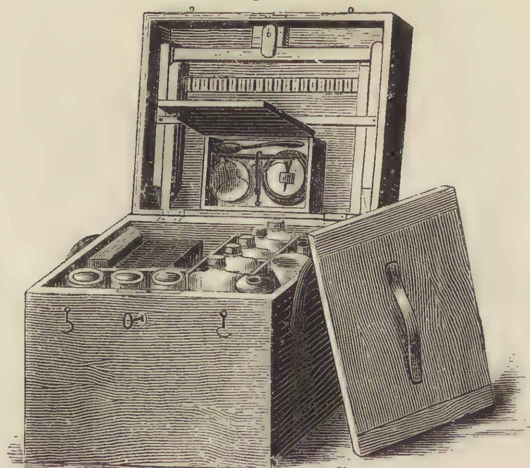
Fig. 45.



Reisekasten für Chemikalien etc. mit Schloß und Griffen (Fig. 46).

Breite circa 35 Centimeter, Tiefe circa 32 Centimeter, Höhe circa 25 Centimeter.

Fig. 46.



Enthaltend: 36 Trocknenplatten 11 : 15,5 Centimeter oder 30 dto. 13 : 18 Centimeter oder 10 dto. 18 : 24 Centimeter, 2 Hartgummi-Schalen zu den Platten passend, 1 Reiselaterne mit Reservecylinder (Fig. 12), 1 Mensur 100 Gramm, 1 Negativständer, 1 Handwaage mit Gewichten, 1 Löffel von Hartgummi; ferner: 2 Kapselflaschen mit je 250 Cubikcentimeter Oxalatlösung, je 1 Kapselflasche mit Eisenlösung, Natronlösung und Benzin, 1 Tropfflasche mit Bromkaliumlösung, 1 Flasche mit Citronensäure und je 1 Kapselglas mit je 300 Cubikcentimeter oxalsaures Kali, Eisenvitriol und unterschwefligsaures Natron.

Reiseapparat (Fig. 47).

Fig. 47.



Neueste Construction mit conischem Lederbalgen, abzunehmendem Laufbrett, verstellbarem Objectivbrett und Reisestativ zum Hoch- und Niedrigstellen.

Welti-Cassette (Fig. 47 u. 48).

Cassettenrahmen mit lichtdichten Einlagen für Trocknenplatten.

(Martin's Patent)

Der Photograph oder Amateur, welcher auf der Reise photographische Aufnahmen machen will, bedient sich entweder der Doppelcassetten oder eines Wechselkastens.

Fig. 48.

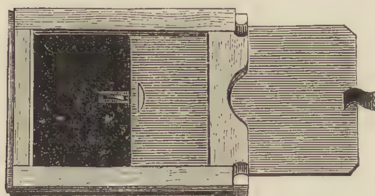
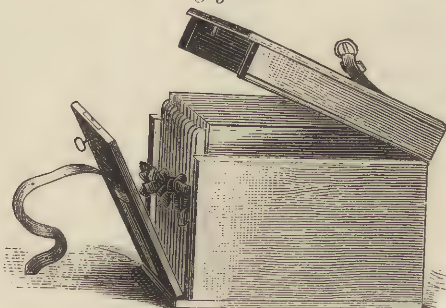


Fig. 49.



Das hohe Gewicht der Cassetten hat man dadurch zu reduciren versucht, daß man die Cassetten dünn arbeitete oder aus leichterem Material fertigte; solche Cassetten haben aber nicht genug Stabilität. Durch den neuen Cassettenrahmen ist dieser Fehler umgangen, indem die aus Pappe bestehende wenig stabile Cassette in Verbindung mit einem Holzrahmen benützt worden ist. Die Pappcassette als solche, respective die lichtdichte Einlage zu dem Cassettenrahmen dient wesentlich zunächst als einfache lichtdichte Umhüllung behufs sicheren Transportes der Platten. Man beschafft deren so viel als man Platten mitnehmen will, bedarf aber nur eines einzigen Holzrahmens, indem bei jeder Aufnahme eine solche lichtdichte Einlage mit Trocknenplatte in den Rahmen gelegt und in die Camera geschoben wird.

Anweisung zum Gebrauch des Wechselkastens
(Fig. 40 und 41).

Um die Trocknenplatten bei Tageslicht aus dem Wechselkasten, in welchem sie mit der unbegossenen Glasseite nach dem Schloß (a) hin stehen müssen, in die Cassette zu bringen, verfährt man wie folgt: Man drückt den Schnapper b an dem Wechselkasten B herab und schiebt den Deckel des Kastens bis zu der betreffenden Nummer der Platte, welche benützt werden soll, zurück. Die Cassette C wird nun in die auf dem Wechselkasten B befindlichen messingenen Schienen d soweit, wie es möglich ist, eingeführt und die Cassette selbst durch Heben des Schnappers e geöffnet. Jetzt dreht man den Kasten mit Cassette um und läßt die Platte langsam in die Cassette gleiten. Durch einen Druck auf den Schnapper e wird die Cassette wieder geschlossen und ebenso durch Herausziehen der Cassette aus den Schienen der Wechselkasten.

Die exponirten Platten werden in entsprechender Weise wieder in den Kasten zurückgebracht.

Die kleine schwarze Schraube c dient, um festzustellen, wie viel und welche Platten exponirt worden sind.

Hierzu gehören: Die Reisecamera (Fig. 43), das zusammenlegbare Reisestatif (Fig. 44), aufgestellt in (Fig. 47).

Ganz besonders wichtig ist für die Gelatineplatten, nach dem neuesten Constructionsverfahren, der geeignete Objectiv-Verschluß, von dem nicht nur die äußerste Schnelligkeit, also ein kleiner Bruchtheil einer Secunde verlangt wird, sondern auch eine äußerst leichte und bequeme Handhabung. Daß sich hierauf sehr viele Fachleute legten, daß zahlreiche Combinationen auftauchten und ein edler Wettkampf sich entwickelte, hierin das Beste und Vollkommenste zu leisten, kann uns, vertraut mit den rapiden Fortschritten der Photographie, nicht wundernehmen; und wenn wir heute

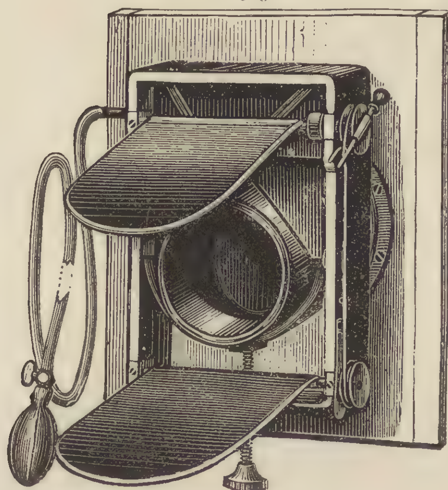
einigermaßen auf die vielen vorgeschlagenen Arten von „Momentverschlüssen" für Trocknenplatten näher eingehen wollten, so würde dies eine umfangreiche Broschüre ergeben. Fallbrett, Klappenverschluß, Pizzighelli's Scheibenverschluß, Nickelsen's Doppeltmomentverschluß, Guerry's Universal-Momentverschluß (siehe Fig. 50) u. v. a. m. theilen mehr oder minder dasselbe Princip und laboriren auch an nahezu demselben Fehler, nämlich dem, daß die Bildfläche nicht vollkommen gleichmäßig belichtet wird.

Wir geben demnach die bewährtesten und im Handel gebräuchlichsten, von welchen die mit pneumatischer Bewegung (Fig. 50 u. 51) am verbreitetsten sind.

Soviel für unsere Zwecke erforderlich, haben wir die nachstehenden, sehr instructiven Zeichnungen durch entsprechenden Text erläutert, wonach sich jeder leicht orientiren wird.

i) Momentverschlüsse.

Fig. 50.



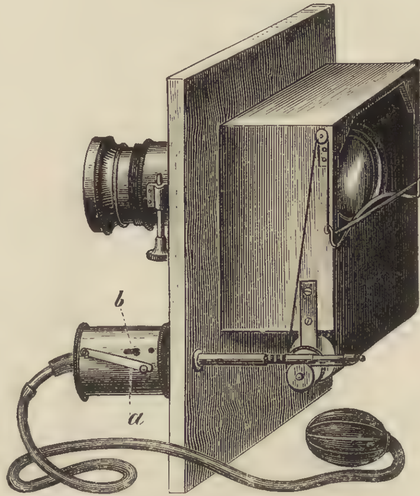
Braun's pneumatisches Objectiv und Momentverschluß, vor dem Objectiv anzubringen (Fig. 50).

System Guerry mit wesentlicher Vervollkommnung.

Braun's pneumatischer innerer Objectivverschluß (Fig. 51) Patent.

Derselbe functionirt sehr leicht und sicher und zeichnet sich besonders dadurch aus, daß er den Theil des Gesichtsfeldes, der von Natur am meisten Licht hat, kürzer exponirt; auch bietet er den Vortheil, daß er ähnlich wie der Grundner'sche, nicht vor, sondern hinter dem Objectiv angebracht wird. Der Gang des Apparates ist ein ungemein sanfter, so daß Erschütterungen völlig ausgeschlossen sind. Bei längerer Exposition wird die Verschlußöffnung durch Einstellen der Feder a in die Oeffnung b nach Belieben offengehalten.

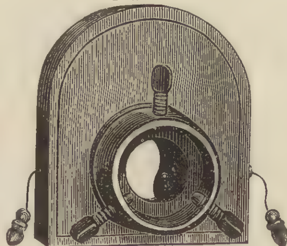
Fig. 51.



Rotations-Momentverschluß (Fig. 52)

empfiehlt sich wegen seiner Einfachheit und Billigkeit. Die Befestigung am Objectiv geschieht mittelst eines hölzernen Ringes, durch den drei hölzerne Schrauben gehen. Der Verschluß beruht auf dem Princip der durchlöcherten rotirenden Scheibe, welche

Fig. 52.



etwa eine halbe Umdrehung machen kann, die durch ein Paar herunterhängende Schnüre bewirkt wird. Die Dauer der Exposition richtet sich danach, wie schnell man die Schnur zieht.

Fallverschluß (Fig. 53).

System Guillotine.

Dieser seit Jahren bekannte Momentverschluß findet seiner einfachen Construction wegen noch immer vielseitige Anwendung auch von Fachphotographen.

Fig. 53.

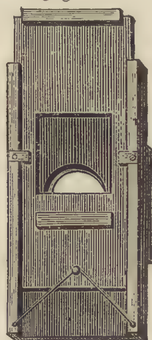
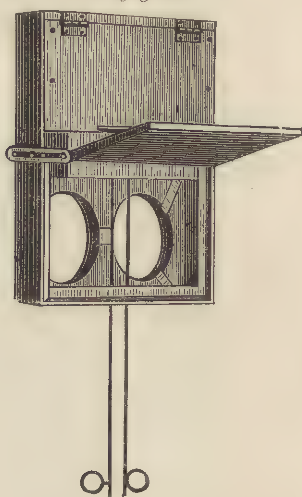


Fig. 54.



Momentverschluß von Busch (Fig. 54).

Für Stereoskop-Aufnahmen.

Dieser Momentverschluß besteht aus einem Kasten von $7^1/_4$ Zoll Breite, $8^1/_4$ Zoll Höhe und $1^1/_4$ Zoll Tiefe. An der unteren Hälfte der hinteren Wand ist eine Verstärkung von $1^1/_2$ Zoll Dicke angebracht, in welcher sich zwei runde Oeffnungen befinden, deren Mittelpunkte, circa

3 Zoll von einander entfernt, mit denen der beiden Objective correspondiren müssen. Diese Oeffnungen sind mit Sammet ausgeklebt und genau so groß, daß die äußeren Sonnenblenden der Objective ziemlich fest darin passen, so daß man den Kasten über diese Sonnenblenden schieben kann, ohne dabei die Stellung der Objective zu verändern. Ein zu festes Passen dieser Oeffnungen ist also nicht statthaft, da man sonst die Objective verstellen würde. An der unteren Hälfte der vorderen Wand befindet sich vis-à-vis den Oeffnungen in der hinteren Wand eine mit Charnieren befestigte Klappe, welche mittelst der Hand geöffnet und durch eine kleine Schiene an der Seite des Kastens in der gewünschten Stellung festgehalten wird. An dem oberen Ende befindet sich eine zweite mit Charnieren befestigte und durch einen Haken verschließbare Klappe; unterhalb derselben ist eine Rolle angebracht, über welche ein Jalousie-Schieber läuft, an dessen beiden Enden eine Schnur befestigt ist. Zwei an den Enden dieser Schnur befestigte Ringe dienen dazu, den Jalousie-Schieber über die Rolle auf und ab gleiten zu lassen. Ist derselbe nämlich mittelst der Schnur, resp. mit einem der Ringe so weit heruntergezogen, daß die Objective bedeckt sind, so zieht man behufs der Exposition mit dem andern Ring den Jalousie-Schieber in die Höhe, läßt je nach der Schnelligkeit des Ziehens das Licht einen Moment oder länger in die Objective fallen, und schließt dann beim weiteren Ziehen der Schnur die Objective wieder mit dem anderen Ende des Jalousie-Schiebers.

Durch die Klappe in der Vorderwand ist man im Stande, bei Landschafts-Aufnahmen den Himmel nach Belieben zu verdecken und kann auch durch langsames oder rasches Ziehen die Platte verschieden exponiren, den Himmel und die ferne Landschaft ganz rasch, den nahen Vordergrund

aber beliebig lange, ohne genöthigt zu sein, das Ziehen an der Schnur zu unterbrechen. Daß das Ziehen des Jalousie-Schiebers nicht ruckweise erfolgen darf, versteht sich von selbst, da sonst leicht Querstreifen im Bilde entstehen. Je langsamer die Bewegung des Schiebers stattfindet, um so länger dauert selbstverständlich die Lichtwirkung.

Um eines speciellen, nur von wenigen Photographen in größerem Umfange betriebenen Zweiges der Photographie nicht zu vergessen, lassen wir noch die Besprechung derjenigen Apparate folgen, welche zur Anfertigung von Vergrößerungen sich bewährt haben. Es sind zwei Arten, 1. der Sonnencopirproceß durch die Solarcamera und 2. die Vergrößerung bei künstlichem Lichte durch das Scioptikon.

k) **Vergrößerungs-Apparat, Solarcamera** (Fig. 55).

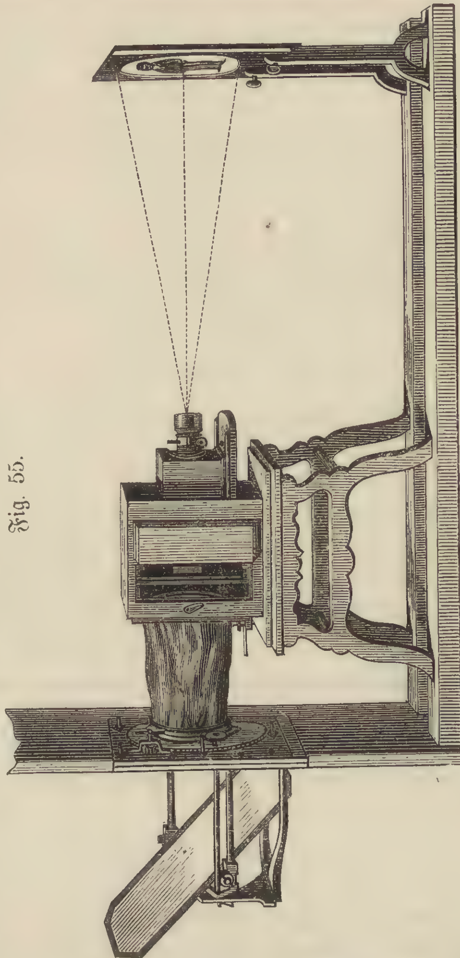
Dieser Apparat hat den Zweck, von einem kleinen durch die Sonnenstrahlen stark beleuchteten Bilde ein vergrößertes positives Bild auf Papier darzustellen. Die Construction desselben ist die eines Sonnen-Mikroskops. Zur Aufstellung ist ein Zimmer mit einem nach Süden gelegenen Fenster erforderlich, um die Sonnenstrahlen, welche zur Ausführung der Operation nothwendig sind, so lange als möglich benutzen zu können.

Beschreibung und Handhabung des Vergrößerungs-Apparates.

Man verschließt das Fenster des Zimmers durch einen lichtdichten Laden, um eine vollkommene Dunkelheit herzustellen und schneidet in die Mitte des Ladens eine viereckige Oeffnung von solcher Größe, daß die Grenzen derselben vollkommen bedeckt sind, wenn die große viereckige eiserne Platte

des Spiegel-Apparats mit dem Spiegel nach außen auf die Oeffnung gelegt wird. Es ist gut, wenn die Grenzen der Oeffnung mit Filz benagelt werden, damit die Platte nach dem Anschrauben lichtdicht schließt. Der Fensterladen kann auch mit einer nach innen sich öffnenden Thür versehen und in diese die viereckige Oeffnung gemacht werden. Man kann alsdann bei eintretendem Regen oder um den Spiegel-Apparat überhaupt vor dem Wetter zu schützen, die Thür öffnen, wodurch der Apparat in das Innere des Zimmers gelangt. Das Einölen desselben, um ihn vor Rost zu schützen, ist sehr zu empfehlen. Der Spiegel-Apparat besteht

Fig. 55.



ganz aus Eisen. Die viereckige Platte, durch welche derselbe an dem Laden befestigt wird, hat eine große runde Oeffnung, in welcher sich der Ring mit dem eigentlichen Spiegelträger bewegt. Die Peripherie des Ringes ist mit Zähnen versehen und ein Getriebe, welches sich oben links an der viereckigen Platte befindet, greift in diese Zähne ein, wodurch die horizontale Bewegung des Spiegels bewerkstelligt wird. Durch den Ring geht eine Welle mit einer Schraube ohne Ende, welche mit der Achse des Spiegels in Verbindung steht; durch diese wird die verticale Bewegung desselben bewirkt. Es ist darauf zu achten, daß die Schraube stets fest gegen das in den Rand der Scheibe eingeschnittene Gewinde drückt, damit kein todter Gang entsteht, welcher die richtige Stellung des Spiegels erschweren und die Operation benachtheiligen würde. Der Spiegel wird so gerichtet, daß die Sonnenstrahlen durch die runde Oeffnung der großen viereckigen eisernen Platte auf die Beleuchtungslinse fallen. Der Spiegel-Apparat ist nicht mit der Camera in eine feste Verbindung gebracht, beide Theile werden vielmehr nur durch einen lichtdichten Sack miteinander verbunden, damit die Erschütterungen des Spiegels, welche durch die Drehung desselben während der Operation oder infolge von Luftzug entstehen, sich nicht auf den Apparat, in welchem das Negativ sich befindet, fortpflanzen und zu einem unscharfen Bilde Veranlassung geben. Die von der Beleuchtungslinse aufgenommenen Strahlen concentriren oder schneiden sich sämmtlich in einem Punkte, bilden also einen Lichtkegel, welcher sich in umgekehrter Lage fortsetzt, so daß die Spitzen beider Kegel durch den Punkt gebildet werden, in welchem sich die Strahlen kreuzen. Ein entfernt aufgestellter Schirm nimmt die Strahlen, d. h. die runde Basis des zweiten Lichtkegels, auf, und je weiter der Schirm entfernt wird, desto

größer wird selbstverständlich auch diese runde hell erleuchtete Scheibe sein. An der Stelle wo sich die beiden Lichtkegel berühren, wird das Objectiv befestigt. Die Erfahrung hat ergeben, daß sich hierzu am besten ein Porträt-Doppelobjectiv von 27''' Oeffnung (System II) eignet. Zwischen der Condensationslinse und dem Objectiv befindet sich der das kleine Negativ enthaltende Rahmen, welcher mittelst Zahn und Trieb in die erforderliche Entfernung vom Objectiv gebracht werden kann. Die Sonnenstrahlen gehen also, bevor sie zum Objectiv gelangen, durch das Negativ hindurch, und beleuchten dasselbe in solchem Grade, daß die durch die Vergrößerung des Bildes entstehende Abschwächung des Lichts doch immer noch zur Erreichung des Zweckes vollkommen hinreichend ist. Von dem Negativ wird derjenige Theil mit einem Diamant fortgeschnitten, welcher sich nicht in dem vergrößerten Bilde zeigen soll, damit die ganze Glasplatte in dem Lichtkegel liegt, so daß eine ungleichmäßige Erwärmung und folglich ein Zerspringen des Negativs vermieden wird. Dasselbe darf nicht lackirt werden, weil dies die Feinheit des Bildes bei der Vergrößerung beeinträchtigt. Die Kollodionschicht muß stets dem Objectiv zugekehrt sein, da anderfalls die Vergrößerung mangelhaft wird. Das Doppelobjectiv wird so befestigt, daß die vordere Linse dem Schirm, auf welchem das vergrößerte Bild entstehen soll, zugekehrt ist, so daß also der Brennpunkt des Objectivs zwischen die hintere Linse desselben und die Condensationslinse fällt. Denkt man sich nun das kleine Negativ gerade im Brennpunkt des Objectivs, so kann selbstverständlich kein Bild an dem Schirm entstehen, denn die Strahlen, welche vom Negativ kommen, treten parallel aus der vorderen Linse des Objectivs aus. Sobald man das Negativ über den Brennpunkt des Objectivs hinausrückt und also der Condensationslinse nähert,

muß in dem Raume jenseits des Objectivs, in der Richtung nach dem Schirm, ein Bild und zwar ein vergrößertes entstehen. Die Wand des Zimmers bildet die Grenze der Vergrößerung: je näher man den Schirm rückt, desto geringer wird dieselbe. Es fragt sich nun, da die Strahlen der Sonne in dem Doppelobjectiv sich kreuzen, an welcher Stelle die Kreuzung stattfinden soll. Man ist darüber verschiedener Meinung.

Manche behaupten, der Kreuzungspunkt der Sonnenstrahlen soll in die vordere, dem Schirm zugekehrte Linse des Doppelobjectivs fallen; Andere legen den Kreuzungspunkt in die Centralblende, also zwischen beide Linsen des Doppelobjectivs. Die letztere Meinung ist jedenfalls die richtigere. In diesem Fall setzt man während der Operation eine Centralblende von kleiner Oeffnung ein, etwas größer als die Spitze der beiden Lichtkegel, welche wegen der Unvollkommenheit der nicht achromatischen Condensationslinse nicht einen Punkt, sondern einen kleinen Kreis bildet, dessen Durchmesser man wahrnimmt, wenn man das Objectiv vom Apparat abschraubt. Ueber die vordere, dem Schirm zugekehrte Linse des Doppelobjectivs setzt man eine Blende von so großer Oeffnung, daß der Lichtkegel durch dieselbe eben hindurch gehen kann, weil nur diejenigen Strahlen wirksam sind, welche in dem Lichtkegel der Sonnenstrahlen liegen. Wer den Kreuzungspunkt der Sonnenstrahlen auf die vordere, dem Schirm zugekehrte Linse des Doppelobjectivs fallen läßt, muß selbstverständlich eine etwas größere Centralblende anwenden. Die scharfe Einstellung des Bildes erfolgt, nachdem der Schirm aufgestellt ist, durch die vorhin erwähnte Triebbewegung an dem Rahmen des Negativs. An den Schirm wird zu diesem Zweck ein nicht präparirtes Papier geheftet. Während des Einstellens muß das Objectiv mit

einer großen Centralblende versehen sein. Nach dem Einstellen wird an dem Schirm das lichtempfindliche Papier befestigt und damit während des Anheftens die Wirkung des Apparats ausgeschlossen ist, setzt man vor das Objectiv eine gelbe oder rothe Glasscheibe. Sobald man wahrnimmt, daß der Kreis an dem Schirm sich verändert, also nicht mehr die frühere Stelle einnimmt, dreht man den Spiegel ein wenig; wie oft dies geschehen muß, wird sich durch einige Versuche bald ergeben. Gut ist es, wenn man in die Peripherie der runden Scheibe auf dem Schirm drei Stifte gleichweit entfernt anbringt und beim Drehen des Spiegels darauf achtet, daß diese stets in der Peripherie liegen. Während der Operation muß jede Erschütterung des Fußbodens, also das Gehen im Zimmer vermieden werden, weil sonst unscharfe Bilder entstehen. Damit man aber in dieser Beziehung nicht zu sehr genirt ist, kann man das Stativ und den Schirm auf zwei starke Hölzer stellen, welche in den beiden gegenüberliegenden Wänden eingemauert sein müssen.

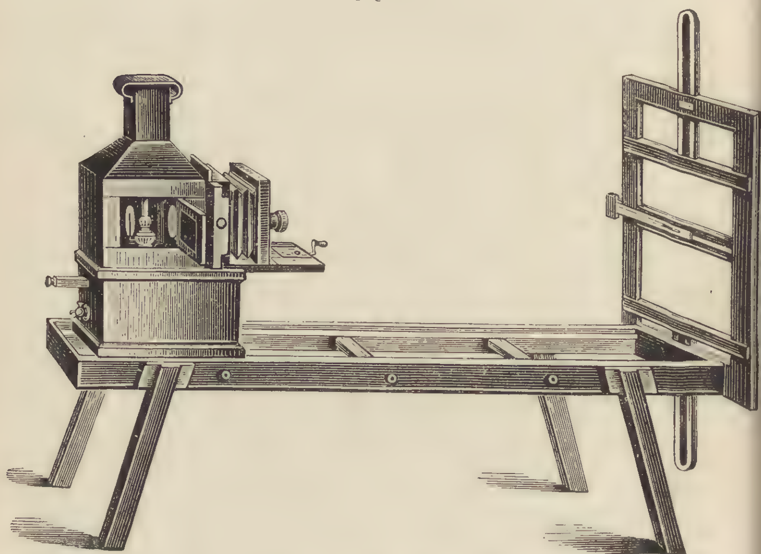
Neuer Vergrößerungs-Apparat für künstliches Licht (Scioptikon) (Fig. 56),

bestehend aus zerlegbarem Schlitten, einem Rahmen, in welchen jedes beliebige Plattenformat eingesetzt werden kann, einem auf dem Schlitten hin- und herschiebbaren Kasten, der das Scioptikon trägt, mit Patent-Petroleumlampe, Hohlspiegel und Beleuchtungslinse, circa 125 Millimeter Durchmesser.

Beim Arbeiten mit diesem Apparate, unter Zuhilfenahme von Petroleumlicht, wähle man zur Vergrößerung ein recht harmonisches, detailreiches, doch nicht zu dichtes Diapositiv. Stellt man dasselbe in der Camera her, so nehme man als Entwickler die folgende Lösung:

Eisenvitriol	25	Gramm,
Wasser	500	"
Eisessig	4	"
Ameisensäure . . .	4	"
Alkohol	24	"

Fig. 56.



Stellt man sich dagegen das Diapositiv mittelst Gelatine-Trockenplatten her, so ist der Eisenentwickler (Oxalat) unbedingt vorzuziehen.

Sehr empfehlenswerth ist ein Zusatz von 2 Tropfen Fixirnatronlösung, da dadurch die Diapositive eine sehr angenehme braune Farbe erhalten, die in der Vergrößerung kräftig wirkt.

Ehe man zur Vergrößerung schreitet, überzeuge man sich, ob die Lampe an der richtigen Stelle steht.

Der Lichtkreis, den das Objectiv erzeugt, muß absolut klar und rein sein und darf nirgends einen bläulichen Schein zeigen.

Zum Petroleum giebt man zweckmäßig einen geringen Zusatz vom Campher. Auch sorge man dafür, daß das äußere Becken stets mit kaltem Wasser gefüllt ist, damit das Petroleum nicht warm wird, was eine rothe Flamme unausbleiblich zur Folge hat.

Die ungefähre Einstellung nimmt man auf einem weißen Cartonbogen vor, die genaue direct auf der gesilberten Platte und zwar durch eine gelbe Scheibe hindurch. Expositionszeit je nach Dichte des Diapositivs und Größe des gewünschten Negativs 45 Secunden bis 3 Minuten.

Zur Herstellung von Vergrößerungen direct auf Papier setzt man sich folgende Lösung an:

Silberbad:	Destillirtes Wasser . . .	1 Liter,
	Silber	50 Gramm,
	Essigsäure	20 „
Entwickler:	Pyrogallussäure	1 „
	Destillirtes Wasser . .	2 Liter,
	Citronensäure	3 Gramm.
Fixage:	Unterschwefliges Natron	200 „
	Destillirtes Wasser . . .	1200 „

Das Silbern des Papiers, das mit der feinen Seite aufgelegt wird und dessen Rückseite nicht benetzt werden darf, dauert durchschnittlich 10 Minuten. Exponirt wird solange das Papier noch naß.

Während der Exposition hält man von Zeit zu Zeit ein mattes Glas vor das Objectiv. Sobald indem dadurch erzielten zerstreuten Lichte die Augen des Porträts auf dem Papier schwach sichtbar sind, unterbricht man die Exposition

und legt die Copie sofort auf den in einer Schale befindlichen Entwickler. Sobald das Bild in voller Kraft erschienen, wird es gewaschen und fixirt.

Die Vorzüge des Apparates sind folgende:

1. Die Möglichkeit, auch des Abends vergrößern zu können.

2. Von dem erzeugten Negative kann man viel Abdrücke machen.

3. Die Manipulation ist sehr einfach und braucht man dazu kein eigenes Dunkelzimmer.

4. Der niedere Anschaffungspreis.

Zum Schlusse wollen wir noch des neuen Objectivs von Dr. Steinheil*) in München erwähnen, welches als „Antiplanet" demselben patentirt ist. Der wesentliche Inhalt dieser Patentschrift lautet:

l) Objectiv für Photographie, genannt „Antiplanet."

(Patentirt im Deutschen Reiche vom 13. April 1881 ab).

Es ist nicht schwierig, Objective für Photographie zu construiren, welche ebene Bilder liefern, es nimmt jedoch die Deutlichkeit der Bilder bei den bisher bestehenden Constructionen von der Mitte gegen den Rand langsamer oder rascher ab, je nachdem die Construction eine mehr oder weniger vollkommene ist. Verbesserungen in dieser Beziehung erfordern total andere Formen der Objective.

Der Erfinder hat durch jahrelange Berechnungen gefunden, daß ein aus zwei Linsenpaaren bestehendes Doppelobjectiv diesen Fehler um so weniger besitzt, je ungleicher die Leistung des Gesammtobjectives in seine beiden Hälften vertheilt ist. Bei den in Rede stehenden antiplanetischen

*) Dem wir die nachstehenden Mittheilungen verdanken.

Objetiven (αντι = entgegen, πλαναω = abirren, also aus Hälften mit entgegengesetzten Fehlern gebildet) haben die beiden Hälften sehr große und entgegengesetzte Fehler, und während die eine Hälfte eine kürzere Brennweite als das Gesammtsystem hat, besitzt die andere eine negative Brennweite.

Diese Objective erhalten zwei verschiedene Formen, je nach der beabsichtigten Anwendung:

1. Für Aufnahme im Freien von Gruppen, Landschaften 2c., bei welchen der Reflexe halber nicht mehr als zwei getrennt stehende Linsen (vier Brechungen aus Luft in Glas oder aus Glas in Luft) vorkommen dürfen und deshalb jede der Hälften verkittet sein muß;

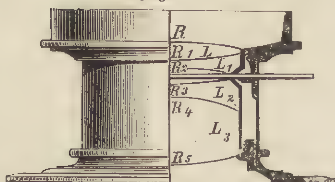
2. für Aufnahme im Atelier von Portraits 2c., wo große Oeffnung im Verhältniß zur Brennweite Hauptbedingung ist, dagegen gestattet werden darf, die Linsen der einen Hälfte zu trennen.

Zu 57. Der „Antiplanet für Gruppen", mit dem im Freien gearbeitet werden soll, erhält bei 240 Millimeter Brennweite, 43 Millimeter Oeffnung.

Die dem einfallenden Licht zugewendete (vordere) Hälfte besteht aus einer biconvexen Flintglaslinse L, verkittet mit einer biconcaven Crownglaslinse L_1, welche Combination eine Brennweite von circa 216 Millimeter hat und starke chromatische und sphärische Aberration, sowie starkgekrümmtes Bild im Sinne, wie eine einfache positive Linse besitzt; die zweite Hälfte, welche in geringem Abstand von der ersten steht, besteht aus einer biconcaven Flintglaslinse L_2, verkittet mit einer biconvexen Crownglaslinse L_3 und hat sehr lange negative Brennweite, sowie ebenso starke sphärische und chromatische Aberration, aber im entgegengesetzten Sinne, so daß sie die Fehler der ersten Hälfte aufhebt.

Die Zeichnung (Fig. 57 und 58) zeigt das beschriebene Objectiv theils in der Ansicht, theils im Durchschnitt.

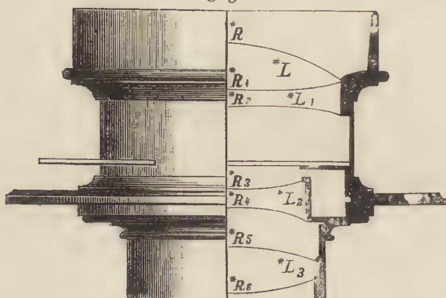
Fig. 57.

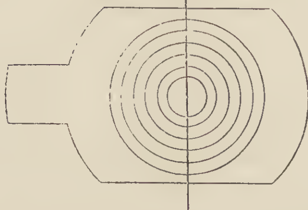




Zu 58. Der „Antiplanet für Porträts", im Atelier anzuwenden, hat bei der gleichen Brennweite von 240 Millimeter 76,25 Millimeter Oeffnung der vorderen Hälfte; die zweite (hintere) Hälfte besteht aus zwei ungleich großen, getrennt stehenden Linsen, und zwar einer Flintlinse $*L_2$ von 46,4 Millimeter und einer Crownlinse $*L_3$ von 58,8 Millimeter Oeffnung.

Fig. 58.





Die vordere Hälfte, bei welcher der erste Radius sehr krumm ist, hat eine positive Brennweite circa von 156 Millimeter und besteht aus einer biconvexen Crownglaslinse *L, verkittet mit einer biconcaven Flintglaslinse $*L_1$, und hat starke chromatische und

sphärische Aberration und stark gekrümmtes Bild im Sinne, wie eine einfache positive Linse diese Fehler besitzt.

Die hintere Combination, welche sich in einem Abstande, der ungefähr ein Drittel der Oeffnung der Vorderhälfte beträgt, befindet, ist aus einer biconcaven Flintglaslinse $*L_2$ und einer biconvexen Crownglaslinse $*L_3$ gebildet, welch' letztere in einem Abstande von circa ein Viertel ihrer Oeffnung von $*L_2$ entfernt steht.

Diese (hintere) Hälfte besitzt eine negative Brennweite von circa 777 Millimeter, hat ebenfalls starke sphärische und chromatische Aberration, sowie stark gekrümmtes Bild, aber entgegengesetzt der vorderen Combination. (Fehler, wie eine einfache Negativlinse.)

Es ist somit das Gesammtobjectiv gebildet aus einem nicht compensirten, positiven und einem übercompensirten, negativen Linsenpaar.

m) Die Beschreibung von P. Zschokke's Pneumatischem Objectivverschluß für Momentaufnahmen.

(Fig. 59, 60, 61.)

(Deutsches Reichspatent Nr. 16498.)

Vorliegender Verschluß zeichnet sich vor anderen ähnlichen Apparaten durch folgende Vorzüge aus:

1. Die zwei Deckel öffnen und schließen sich in der Mitte des Objectives.

2. Ihre Bewegung findet in einer Ebene statt, wodurch die Wirkung des Objectives in keiner Weise beeinträchtigt wird.

3. Das Objectiv wird während der Expositionszeit nicht erschüttert.

4. Die Schnelligkeit der Expositionszeit läßt sich nach Gutdünken des Operateurs innerhalb der Grenzen von

circa $^1/_2$—$^1/_{50}$ Secunde vermindern oder beschleunigen. Ist

Fig. 59.

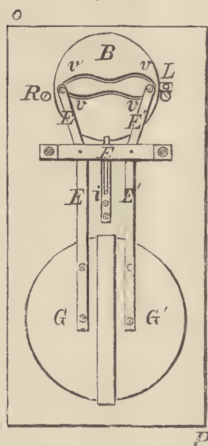


Fig. 60.

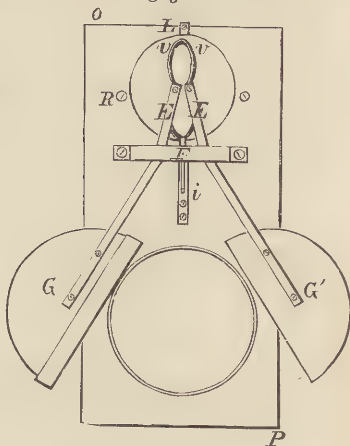
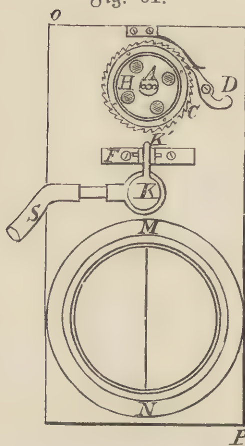


Fig. 61.



diese jedoch einmal fixirt, so lassen sich beliebig viele Aufnahmen bei genau gleicher Expositionszeit herstellen und hängt die Schnelligkeit nicht mehr von der Willkür des Operateurs ab.

5. Der Verschluß läßt sich in jeder Lage am Objectiv anwenden.

Beschreibung.

In obiger Zeichnung stellt Fig. 59 und 60 die Vorderansicht, Fig. 61 die Rückansicht des Apparates dar.

Der ganze Mechanismus ist auf einem Brettchen O P aufgeschraubt, welches durch einen passenden Holzring M N

streng auf die vordere Fassung des Objectives paßt, wodurch der Verschluß ein möglichst lichtdichter wird.

Die Achse A (Fig. 61), welche dieses Brettchen durchdringt, trägt an ihrem vorderen Ende eine Messingscheibe B, in welcher eine regelmäßige längliche Curve v v' eingelassen ist. An dem entgegengesetzten Achsenende ist eine Spiralfeder in dem Gehäuse H angebracht, welche durch Drehen des Sperrrades C stärker oder schwächer gespannt werden kann, so daß sie die Achse sammt der Curvenscheibe B in langsamere oder raschere rotirende Bewegung zu setzen vermag. Das Sperrrad ist vermittelst des Sperrkegels D bei jeder Federspannung fest zu stellen. Mit der Curvenscheibe B in Verbindung stehen die Hebel E und E^1, welche ihre Drehungspunkte in dem Messingrahmen F haben und an ihrem oberen Ende mit zwei Stahlstiften in die Curve eingreifen. Durch Drehen der Scheibe B wird auf diese Hebel eine Hin- und Herbewegung übertragen, wodurch das Oeffnen und Schließen des Objectives vermittelst der am anderen Hebelende angebrachten halbrunden Deckel G und G^1 veranlaßt wird.

Lassen z. B. bei einer horizontalen Stellung der Curve (Fig. 59) die zwei Deckel G und G^1 kein Licht von außen in das Objectiv hineindringen, so genügt eine halbe Umdrehung der Curvenscheibe B (um 180 Grad), um ein Oeffnen von der Mitte aus, und zugleich wieder ein Schließen, d. h. Zusammenklappen der beiden Deckel zu bewirken. — Auch ist es einleuchtend, daß je stärker die Spiralfeder durch das Sperrrad C gespannt ist, um so rascher die Drehung der Curvenscheibe, beziehungsweise das Auf- und Zuklappen der zwei Deckel G und G^1 vor sich geht. — Ein Erschüttern des Apparates während der Expositionszeit ist durch die gleichförmige Bewegung der Curvenscheibe B ausgeschlossen.

Soll der Apparat in Activität treten, so dreht man mittelst des Knopfes L die Curvenscheibe B um eine halbe Umdrehung (180 Grad), so daß derselbe auf das Lager R zu liegen kommt. Zugleich wird auf den Hebel i ein sanfter Druck ausgeübt, wobei die Scheibe B durch den Arretirhebel K festgehalten wird. Im geeigneten Moment drückt der Operateur auf den Gummiballon, welcher am Ende des Schlauches S (Fig. 61) angebracht ist, wodurch der Arretirhebel wieder ausgelöst wird; die Scheibe B dreht sich in die Ruhelage zurück (Fig. 59) indem sie zugleich ein Oeffnen und Schließen der Deckel G und G[1] bewirkt.

Um das Einstellen zu ermöglichen, dreht man den Knopf L um $^1/_4$ Umgang (Fig. 60) und drückt zugleich auf den Hebel i, wobei der Arretirhebel die beiden Deckel geöffnet erhält. Ein Druck auf den Gummiballon bewirkt nach erfolgter Einstellung wiederum das Schließen des Objectivs.

Diese Objectivverschlüsse können bei verhältnißmäßig geringem Umfange für jede beliebige Objectivgröße angefertigt werden.



Inhalt.

Zweites Capitel.

Bromsilber-Gelatine-Trocknenverfahren.

Anhang:

Zweite Abtheilung.

Chlorsilber-Photographie.

Photographie auf Papier und mit Gelatine.

Dritte Abtheilung.

Photographie ohne Silbersalze.

Zweiter Theil.
Angewandte Photographie.

Dritter Theil.
Optik und Mechanik.

Alphabetisches Sachregister.